



## PROVINCIA DI COSENZA

UFFICIO TECNICO

SETTORE VIABILITA' E MANUTENZIONE DEL TERRITORIO

Corso Telesio n. 17 - 87100 - 87100 COSENZA

**Strada Provinciale n. 93 (Cerisano - Cozzo dei Monti)**

**LAVORI:**

**DI SISTEMAZIONE SEDE VIARIA E CRITICITA' - ANNUALITA' 2019.**

***PROGETTO ESECUTIVO***

**Tav. \_\_\_\_**

***CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO***

Codice Alice: E19VB524

CUP: F49J18000300001

CIG: \_\_\_\_\_



IL PROGETTISTA  
(Geom. Michele Bartella)

*Michele Bartella*

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

***Ing. Settimio GRAVINA***



# **INDICE**

## **CAPO I**

### **OGGETTO E PREZZO DELL'APPALTO DESIGNAZIONE DELLE OPERE**

- Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO
- Art. 2. AMMONTARE DELL'APPALTO
- Art. 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO

## **CAPO II**

### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORI A MISURA ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

- Art. 4. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI
- Art. 5. TRACCIAMENTI
- Art. 6. MOVIMENTO DI MATERIE
- Art. 7. MALTE E CONGLOMERATI
- Art. 8. OPERE DI CEMENTO ARMATO E PONTI STRADALI
- Art. 9. MURATURE DI PIETrame A SECCO
- Art. 10. MURATURE DI PIETrame IN MALTA E RELATIVI PARAMENTI
- Art. 11. COSTRUZIONE DEI VOLT
- Art. 12. CAPPE SUI VOLT
- Art. 13. GABBIONI METALLICI
- Art. 14. DEMOLIZIONI
- Art. 15. ACCIOTTOLATI E SELCIATI
- Art. 16. LAVORI IN FERRO
- Art. 17. TUBAZIONI METALLICHE IN LAMIERA D'ACCIAIO ONDULATA E ZINCATA
- Art. 18. DRENAGGI E FOGNATURE
- Art. 19. RIEMPIMENTO DI PIETrame PER DRENAGGI, VESPAI, GABBIONI E SIMILI
- Art. 20. SOTTOFONDI IN MISTO COMPATTO
- Art. 21. MASSICCIA DI PIETRISCO-CILINDRATURA
- Art. 22. CONGLOMERATI BITUMINOSI
- Art. 23. FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO
- Art. 24. BARRIERE METALLICHE DI SICUREZZA
- Art. 25. TAGLIO ERBE ROVI ED ARBUSTI
- Art. 26. PROVE DEI MATERIALI

## **CAPO III**

### **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E MODO DI VALUTARE I LAVORI**

- Art. 27. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO
- Art. 28. CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA. COMPETENZE ASSICURATIVE
- Art. 29. CONSEGNA DEI LAVORI
- Art. 30. TEMPO UTILE PER IL COMPIIMENTO DEI LAVORI PENALITÀ IN CASO DI RITARDO
- Art. 31. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI
- Art. 32. DANNI DI FORZA MAGGIORE
- Art. 33. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI
- Art. 34. LAVORI NON VALUTABILI A MISURA
- Art. 35. APPLICAZIONE DETRAZIONI VOCI DI ELENCO PREZZI RELATIVE AI CONGLOM. BITUM.
- Art. 36. PREZZI E LORO INVARIABILITÀ
- Art. 37. PAGAMENTI IN ACCONTO - CONTO FINALE - COLLAUDO
- Art. 38. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE.
- Art. 39. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE OPERE

## Art. 40. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

## Art. 41. RAPPRESENTANZA DELL'IMPRESA

## Art. 42. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

#### **Art. 43. SPESE DI CONTRATTO**

#### Art. 44. CARTELLO INDICATIVO DI LAVORI

## Art. 45. IMPOSTA SUL VALORE AGGIUNTO

## OGGETTO E PREZZO DELL'APPALTO DESIGNAZIONE DELLE OPERE

## Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la esecuzione di tutte le opere, lavori e provviste necessarie per

i lavori di **LAVORI DI SISTEMAZIONE SEDE VIARIA E CRITICITA' SULLA**

**S.P. N. 93 (Cerisano – Cozzo dei Monti) PER L'ANNUALITA' 2019**

Qualora per le categorie di lavoro da compensare a misura si rendesse necessario, per risolvere aspetti di dettaglio, apportare delle variazioni nell'ambito del 5% in più o in meno di ogni singola categoria, purché queste non comportino un aumento dell'importo complessivo dei lavori a misura, l'Appaltatore resta obbligato ad eseguirle secondo le disposizioni della DL. Il relativo compenso sarà determinato con l'applicazione dei prezzi unitari contrattuali.

Qualora sorga la necessità di modificare le opere a misura, la richiesta di variazione, sia che venga proposta dall'impresa che dalla Direzione dei Lavori, dovrà ottenere il parere del Progettista responsabile (sia interno che esterno all'Amministrazione) prima di essere sottoposta al Responsabile del Procedimento (secondo le procedure di cui al D.Lvo 163/2006 e del Regolamento (D.P.R. 544/99) e di cui agli artt. 10, 11 e 12 del Capitolato Generale di Appalto n. 145/00), che dovrà valutare:

- se la variazione sia effettivamente necessaria alla finalità dell'appalto;
- se sia possibile adottare altra tecnologia di minor costo;
- se si renda invece necessario applicare una tecnologia di intervento speciale ed a costo superiore.

Resta inteso che ogni variazione dei lavori che comporti un aumento dell'importo complessivo delle opere dell'importo previsto per i lavori a misura oltre il suddetto limite del 5%, questa verrà disciplinata dagli art. 343 e 344 della Legge 20.03.1865, n. 2248, all. F (Legge fondamentale sui Lavori Pubblici) e dal D.Lvo 163/2006 e dal Regolamento approvato con D.P.R. 21 .12.1999 n. 554, e dagli artt. 10,11 e 12 del Capitolato Generale di Appalto (n. 145/00).

Rimane comunque la facoltà prevista dal D.Lvo 163/2006 e dal Regolamento approvato con D.P.R. 21.12.1999 n. 554, nonché dall'art. 12 del C.G.A. D.M. 19.04.2000 n. 145 (recesso per volontà della Stazione Appaltante) ed in tal caso l'Appaltatore non potrà chiedere danni eccedenti il compenso previsto dalle citate normative.

## Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente ad € 191.935,48 di cui oneri per la sicurezza € 3.838,71 come dal seguente quadro:

DESCRIZIONE DEI LAVORI	Importo complessivo di ogni categoria di lavoro ed oneri	
	A misura €	Totale €
Movimenti di materie		
Opere d'arte in calcestruzzo semplice		
Opere d'arte in cemento armato		
Ponti stradali		
Gallerie e lavori in sotterraneo		
Sottofondi piano viabile		
Pavimentazione del piano viabile		
Manutenzione piano viabile		
Segnaletica orizzontale e verticale e barriere		
Barriere di sicurezza		
Gabbionate, rivestimenti, reti paramassi ecc.		
Taglio rovi ed arbusti		
Opere varie Lavori di Manutenzione		
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI</b>	191.935,48	<b>191.935,48</b>
ONERI DELLA SICUREZZA	3.838,71	
IMPORTO A BASE D'ASTA	188.096,77	
<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
Oneri per IVA , 22%	42.225,81	
Oneri per progettazioni, Art. 113 del D.L. n. 50/2016	3.838,71	
Assicurazione Prog. D.L. e RUP	2.000,00	
Spese per prove di laboratorio	3.000,00	
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	51.064,52	<b>51.064,52</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>		<b>243.000,00</b>
L'appalto viene effettuato a misura.		

### Art. 3 - DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salva la facoltà della Direzione dei Lavori di ulteriori precisazioni all'atto esecutivo:



- Conglomerati bituminosi (Binder e Tappetino)
- Barriere metalliche di sicurezza
- Segnaletica stradale orizzontale
- Pulizia di scarpate
- Gabbioni Metallici

## CAPO II

### QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORI A MISURA ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

#### Art. 4 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere, qualunque sia la loro provenienza, saranno delle migliori qualità nelle rispettive loro specie e si intenderanno accettati solamente quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno riconosciuti rispondenti a quelli designati, per natura, qualità, idoneità, durabilità e applicazione.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali occorrenti per i lavori di che trattasi dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, etc., scelti ad esclusiva cura dell'impresa, la quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora, in corso di sfruttamento delle cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, etc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare, ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre cave in località diverse o da diverse provenienze intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco ed i compensi a corpo, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli materiali.

Per la provvista dei materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni degli artt. 15 e 16 del Capitolo Generale, e per scelta ed accettazione dei materiali stessi saranno, a seconda dei casi, applicabili le norme ufficiali in vigore. E così:

1. Per le pozzolane il R.D. 16 novembre 1939 n. 2230;
2. Per le calci idrauliche la Legge del 26 maggio 1965 n. 595 (pubblicata nella G.U. n. 143 del 10 giugno 1965) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972;
3. Per i materiali ferrosi il D.M. 9 gennaio 1996, nonché dalle norme U.N.I. vigenti;
4. Per i legnami requisiti e prove contenuti nelle vigenti norme U.N.I.

**Sabbia** - La sabbia dovrà essere ben granita, ruvida al tatto, di grossezza normale ed uniforme, scevra da sostanze terrose eterogenea ed al bisogno dovrà essere vagliata e lavata.

La granulometria per i conglomerati e per le murate di pietrame o mattoni sarà prescritta dalla direzione lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera.

**Pietrame, pietrisco, ghiaia:** Il pietrame da adoperare per qualsiasi opera dovrà essere di qualità omogenea, dura e tenace, ben resistente alle sollecitazioni esterne essendo assolutamente vietato l'uso di materiali teneri o scistososi facilmente disgregabili sotto l'azione del gelo e delle acque.

Le pietre per paramenti saranno scelte tra il materiale più adatto.

Il materiale lapideo per la confezione del pietrisco da impiegare nelle massicciate dovrà essere scelto fra quelli più duri, compatti e resistenti e dovrà avere un coefficiente francese di qualità (Deval) non minore di 10.

Esso proverrà dalle cave calcaree.

**Acqua:** Per l'estinzione della calce e per ogni altro uso costruttivo, sarà adoperata esclusivamente acqua dolce, non torbida, scevra da cloruri e da solfati, non inquinata da sostanze organiche.

**Emulsioni bituminose:** Dovranno essere di composizione costante, perfettamente omogenee e stabili all'atto dell'impiego, contenere non meno del 55% in peso di materie solubili nel solfuro di carbonio e non dovranno essere fabbricate con bitumi duri flussati.

L'emulsione adoperata nella fabbricazione dovrà avere caratteristiche dell'impiego, e tale da evitare che il bitume possa concentrarsi nei recipienti prima del suo impiego.

Le emulsioni che dessero nei recipienti ben manifesto tale fenomeno saranno rifiutate. Le emulsioni, pertanto, dovranno essere fornite da ditta che diano la più completa garanzia dell'ottima qualità in rapporto alle caratteristiche sopra citate. L'appaltatore dovrà ottenere dalla Direzione dei lavori il preventivo benestare circa le emulsioni bituminose delle quali avrà proposto l'impegno e sempre subordinatamente al risultato dei saggi e prove di laboratorio dei campioni si procederà come per la fornitura di bitume.

**Bitumi:** Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle Norme per l'accettazione liquidi per usi stradali, Fascicolo n. 7 ed. 1957 CNR.

Tutti i materiali costituenti i conglomerati bituminosi devono rispettare i requisiti previsti dalla norma UNI-EN 13108-2006

### **Vernici per segnaletica orizzontale**

I materiali riguardano: vernici spartitraffico rifrangente del tipo "premiscelato", non rifrangente di colore bianco e giallo, nonché dei relativi solventi e microsfele per post-spruzzatura occorrenti per la segnaletica stradale orizzontale. La fornitura è regolata dalle norme stabilite dal presente Capitolato e, per quanto non previsto, ed in quanto applicabili da quelle contenute nelle Leggi e Regolamenti in vigore nonché in particolare, dal D.lgt. 24 Luglio 1992 n. 358, come modificato dal D.lgt. 20 ottobre 1998 n. 402. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 16 del Capitolato Generale. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori. I materiali provveranno da località o fabbriche che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute: i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

#### **a) Segnaletica orizzontale.**

Le segnalazioni orizzontali saranno costituite da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri segni come all'art.40 del Nuovo Codice della strada D.L. 30.04.1992 n° 285 e del Regolamento di Esecuzione – D.P.R. 16.12.1992 n° 495.

Esse saranno nei colori, forme e dimensioni come gli articoli 138–139–140–141–142–143–144–145–146–147–148–149–150–151–152–153–154–155 del predetto Regolamento.

#### **b)Acqua.**

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruro o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

### **Art. 5 - 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, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che dovesse indicare la Direzione dei 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 l'esecuzione dei lavori.

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

### **Art. 6 - MOVIMENTO DI MATERIE**

#### **a) Scavi e rialzi per formazione o rettifiche del corpo stradale**

Gli scavi ed i rialzi occorrenti, sia per l'allargamento e sistemazione della strada nell'attuale sede, sia per l'apertura e formazione dei tratti in sede nuova, sia per ricavarne cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti nelle forme o dimensioni risultanti dai relativi disegni, salvo le eventuali varianti che l'Amministrazione appaltante crederà di adottare.

Dovrà essere usata ogni esattezza nel sagomare i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare la scarpata e nel profilare i cigli e gli argini erbosi della strada i quali nei tratti in rettilineo dovranno risultare paralleli all'asse stradale.

Le scarpate dei tagli e rilevati occorrenti, sia per l'allargamento dell'attuale sede che per l'ampliamento di curve o correzioni in nuove sedi e simili saranno costituite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura e tenacia del terreno e, comunque, a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione dei Lavori.

Le materie occorrenti per rilevati saranno della qualità più adatta e proveranno o da tagli stradali o da greti di fiumi, o da cave di prestito che l'impresa potrà aprire dove riterrà di sua convenienza osservando le prescrizioni stabilite dal vigente Regolamento di Polizia Stradale, corrispondendo le relative indennità ai proprietari di tali cave e provvedendo a sua cura e spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave di prestito, evitando nocivi ristagni e sistemando convenientemente le relative scarpate.

I rialzi saranno effettuati, a strati di altezza non superiore a cm. 30 che dovranno essere regolarmente compattati meccanicamente mediante idonei attrezzi, regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua in modo da ottenere una densità pari al 90% di quella Proctor. Per i rilevati che fossero sostenuti da muri si dovranno impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e/o limose.

Detti rilevati dovranno essere eseguiti dopo che a giudizio della Direzione dei Lavori le malte avranno fatto sufficiente presa.

Sarà data ai rilevati una larghezza e altezza alquanto maggiore di quella che dovranno avere a lavoro finito, per sopperire ad un eventuale ulteriore costipamento naturale delle materie e per poter ritagliare le scarpate e profilare i cigli secondo le sagome prescritte.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'appaltatore sarà obbligato a tutte sue spese ad eseguire i lavori di ricarica rinnovando, ove occorra, anche la massicciata stradale.

Nelle tratte a forte pendio e particolarmente a tergo dei muri di sostegno, si dovrà ritagliare il terreno naturale a gradoni leggermente inclinati verso monte, in modo da impedire lo scorrimento del materiale di riporto, senza che ciò possa dare diritto all'impresa ad alcuno speciale compenso, oltre quello unitario di elenco.

Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali e da qualsiasi lavoro, che risultassero esuberanti per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale a qualsiasi distanza e sistemate convenientemente.

#### **b) Scavi di sbancamento e di fondazione per impianto di opere d'arte**

Per scavi di sbancamento si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale ed aperti almeno da un lato.

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano di sbancamento, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni dell'opera.

Gli scavi occorrenti per le fondazioni delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale, o disposto a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate.

Anche nel caso di fondazioni su strati rocciosi, questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradoni come sopra.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerle con convenienti sbadacchiature, il quale onere resta compensato nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo. Potranno però anche essere eseguiti con pareti a scarpata, ove l'impresa lo ritenga di sua convenienza; in questo caso non sarà compensato il maggiore scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera. L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al riempimento con materiale adatto dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

### **Art. 7 - MALTE E CONGLOMERATI**

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

- 1) **Malta comune:**  
 Calce comune in pasta ..... 0,45 mc  
 Sabbia ..... 0,90 mc
  
- 2) **Malta semidraulica di pozzolana:**  
 Calce comune in pasta ..... 0,45 mc  
 2° Sabbia ..... 0,45 mc  
 Pozzolana ..... 0,45 mc
  
- 3) **Malta idraulica:**  
 Calce idraulica ..... 4,00 ql  
 Sabbia ..... 0,90 mc
  
- 4) **Malta idraulica di pozzolana:**  
 Calce comune in pasta ..... 0,45 mc  
 Pozzolana ..... 0,90 mc
  
- 5) **Malta cementizia:**  
 Agglomerante cementizio a lenta presa ..... 3,00 ql  
 Sabbia ..... 1,00 mc
  
- 6) **Malta cementizia (per intonaci):**  
 Agglomerante cementizio a lenta presa ..... 4,00 ql  
 Sabbia ..... 1,00 mc
  
- 7) **Calcestruzzo idraulico (per fondazione):**  
 Malta idraulica ..... 0,45 mc  
 Pietrisco o ghiaia ..... 0,90 mc
  
- 8) **Smalto idraulico per cappe:**  
 Malta idraulica .....  
 ..... 0,45 mc  
 Pietrisco o ghiaia .....  
 ..... 0,90 mc
  
- 9) **Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):**  
 Cemento normale (a lenta presa) ..... *dosaggio tale*  
*da avere assegnata resistenza caratteristica Rck ed assegnato coefficiente di durabilità*  
 Sabbia .....  
 ..... 0,400 mc  
 Pietrisco o ghiaia .....  
 ..... 0,800 mc
  
- 10) **Conglomerato cementizio (per cunette, piazzole, ecc.):**  
 Agglomerante cementizio a lenta presa ..... *dosaggio tale*  
*da avere assegnata resistenza caratteristica Rck ed assegnato coefficiente di durabilità*  
 Sabbia .....  
 ..... 0,400 mc  
 Pietrisco o ghiaia .....  
 ..... 0,800 mc
  
- 11) **Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:**  
 Cemento normale *dosaggio tale da avere assegnata resistenza caratteristica Rck ed assegnato coefficiente di durabilità*  
 Sabbia .....



.....	0,400 mc
Pietrisco o ghiaia .....	
.....	0,800 mc

**12) Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini):**

Agglomerante cementizio a lenta presa *dosaggio tale da avere assegnata resistenza caratteristica Rck ed assegnato coefficiente di durabilità*

Sabbia .....	0,400 mc
.....	
Pietrisco o ghiaia .....	0,800 mc
.....	
Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina .....	1,00 qli

**13) Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:**

Agglomerante cementizio a lenta presa

Cemento .....	2,00 qli
Sabbia .....	0,400 mc
Pietrisco .....	0,800 mc

**14) Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:**

Cemento ad alta resistenza .....	3,50 qli
Sabbia .....	0,400 mc
Pietrisco .....	0,800 mc

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

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

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

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

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 9 gennaio 1996, L. 26.05.1965 n. 595, D.M. 03.06.1968 e successive modificazioni ed integrazioni.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione sui

cubetti prima e durante i getti.

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

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

#### **Art. 8 - OPERE DI CEMENTO ARMATO E PONTI STRADALI**

Per le opere in cemento armato, l'impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nei: **D.M. 3 giugno 1968 e D.M. 20 novembre 1984; Legge 5 novembre 1971 n. 1086 e D.M. 9 gennaio 1996, D.L. N° 343 del 7/09/2001, Ord. Pres. Cons. Min. n° 3274 del 20/03/2003.**

Nei calcoli dei ponti, i carichi da tenere presenti sono quelli indicati dai **D.M. 2 agosto 1980** e dalla **Circ. Mi LL.PP. 11 novembre 1980 n. 20977** nonché dal **D.M. 4 maggio 1990** e dalla **Circ. Mm. LL.PP. 25 febbraio 1991 n. 34233** e successive modificazioni ed integrazioni.

Si fa, obbligo all'impresa, quando la Direzione dei Lavori lo richieda, di eseguire le opere in cemento armato ed i ponti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori stessa entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi alle norme che gli verranno impartite a sua richiesta, all'atto dell'ordinazione dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori del progetto delle varie strutture in cemento armato e dei ponti non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza, e conseguenza essi potessero risultare. L'impresa dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della **Legge 2 febbraio 1974 e D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 e s.m.i.**

#### **Art. 9 - MURATURE DI PIETRAME A SECCO**

Le murature a secco dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello a forme sufficientemente regolari, collegandole in opera in modo da evitare la ricorrenza delle connessioni verticali e dar luogo ad una struttura murale perfettamente collegata. Inoltre dovranno essere assolutamente escluse le pietre di forma rotonda e quelle di dimensioni inferiori a cm. 20 di lato.

Le pietre di paramento saranno scelte fra quelle di maggiori dimensioni e forme più regolari, specie negli angoli in cui funzioneranno da cantonali, e saranno posate con la loro massima dimensione orizzontale e normale alla faccia di paramento, in guisa da assicurare la migliore tessitura della muratura.

L'uso delle scaglie sarà consentito solo nell'interno delle murature e soltanto quanto basti per appianare i corsi o riempire gli interstizi fra pietra e pietra.

#### **Art. 10 - MURATURE DI PIETRAME IN MALTA E RELATIVI PARAMENTI**

Nella costruzione dei muri in malta si osserveranno in genere le stesse prescrizioni stabilite per i muri a secco.

Le pietre però dovranno essere preventivamente ripulite con ogni diligenza ed all'occorrenza lavate.

Le murature verranno elevate per l'intero spessore in corsi orizzontali, collegando le pietre fra loro in tutti i sensi, con sufficiente quantità di malta e rinzeppandole con scaglie battute a

martello, nella quantità strettamente necessaria, in guisa da ottenere una struttura ben serrata, priva di ogni minimo vuoto.

Le pietre avranno in genere le maggiori dimensioni possibili e comunque non inferiori a cm. 20 di lato; negli angoli saranno impiegate quelle forme più regolari e di maggiore valore.

Nelle facce viste saranno impiegate pietre lavorate a martello a superficie piana e nelle facce contro terra pietre sufficientemente piane e rabboccate con malta, in modo che le superfici a tergo risultino sufficientemente spianate ed esenti da cavità dalle quali possano infiltrarsi le acque attraverso la muratura.

In tutte le murature in genere, comprese quelle che dovranno servire per l'ampliamento o restauri di opere esistenti e che comunque a queste si dovranno collegare, dovrà l'Appaltatore provvedere con le migliori regole dell'arte alle necessarie ammorsature delle nuove con le vecchie parti delle opere, in modo che il collegamento riesca perfetto, tale onere essendo compreso nei prezzi unitari delle singole murature.

Per il paramento delle facce viste è prescritta la lavorazione a pietra rasa a testa scoperta (ad opera incerta), stuccando accuratamente le connessure. Le pareti dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 millimetri.

## **Art. 11 - COSTRUZIONE DEI VOLTI**

I volti dei ponti, dei ponticelli e degli acquedotti, saranno costruiti sopra solide armature formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto a tamburo asseconi la curva d'intradosso assegnata agli archi nei relativi disegni, salvo a tener conto di quei tanto in più nel sesto delle centine che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento dei volti dopo il disarmo.

E' fatta facoltà all'Appaltatore di adottare, nella formazione delle armature suddette, quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti necessarie 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 presentassero delle lesioni.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, si procederà al getto del volto, se in calcestruzzo, ovvero saranno collocati in opera i conci di pietra o di mattoni o di blocchi di calcestruzzo prefabbricati con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvature dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alle chiavi per impedire lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

L'Appaltatore non dovrà iniziare la costruzione dei volti se non quando il calcestruzzo o la malta della muratura delle spalle abbia raggiunto la conveniente presa, e dovrà pertanto procedere all'esecuzione di detti volti in conformità delle disposizioni che potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

## **Art. 12 - CAPPE SUI VOLTI**

Le cappe sui volti avranno lo spessore non inferiore a cm. 5 e saranno formate da smalto idraulico composto come segue:

- malta a q.li 5 cemento: nove parti;
- pietrisco da 5-20 mm.: sedici parti.

Sulla cappa così formata, sarà eseguita l'estradosatura con fine malta di q.li 5 di cemento e l'impermeabilizzazione con kg. 2 per mq. di emulsione bituminosa al 55%. Su di essa sarà, infine, steso uno strato protettivo di sabbia dello spessore di cm. 10.

## **Art. 13 - GABBIONI METALLICI**

I gabbioni metallici per l'esecuzione di opere di consolidamento saranno di forma prismatica e costituiti da una rete a maglie esagonali a doppia torsione.

Il filo utilizzato sarà di acciaio dolce ricotto e zincato con zincatura forte, conforme alle norme U.N.I. 8018 per quanto riguarda le caratteristiche della maglia, alle norme U.N.I. 3598 per il filo di ferro, alla Circolare del Consiglio Superiore LL.PP. n. 2078 del 27 agosto 1962.

Nel prezzo al kg. sono compresi tutti gli oneri occorrenti per il loro montaggio nonché la fornitura del filo zincato di conveniente spessore per la legatura degli spigoli e la formazione dei tiranti. Le prove sui materiali dei gabbioni e sulla zincatura saranno eseguiti a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'impresa secondo le norme stabilite dalla circolare sopra citata.

#### **Art. 14 - 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 salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti alle strutture murarie di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'impresa essendosene tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.

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

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto od a impiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori.

Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco. Nell'esecuzione delle demolizioni è assolutamente vietato l'uso delle mine.

#### **Art. 15 - ACCIOTTOLATI E SELCIATI**

**Acciottolati** - I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da 10 a 15 cm, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da 8 a 10 mm.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta, a contatto fra di loro, con la faccia più piana rivolta superiormente, avvertendo di metterli a contatto.

A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

**Selciati** - I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di 10 cm e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo avere stabilito le guide occorrenti.

Fatto il selciato, vi verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di 3 cm e quindi si procederà alla battitura con mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti.

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in guisa da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posato i prismi di pietra sullo strato di sabbia dell'altezza di 10 cm, di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

#### **Art. 16 - LAVORI IN FERRO**

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'art. 14 dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare



attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei lavori un campione, il quale, dopo essere stato approvato dalla Direzione dei lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nella **Legge 5 novembre 1971 n. 1086** e nel **D.M. 9 gennaio 1996**, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

#### **Art. 17 - TUBAZIONI METALLICHE IN LAMIERA D'ACCIAIO ONDULATA E ZINCATA**

Le tubazioni metalliche in lamiera d'acciaio ondulata e zincata dovranno essere rispondenti ai tipi ed alle dimensioni stabilite, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori. Sia che esse servano per la costruzione dei tombini e sia che vengano adottate per condotte di qualsiasi genere, dovranno essere ubicate esattamente secondo i tracciamenti indicati dalla Direzione dei Lavori.

I cavi entro cui posarle dovranno essere accuratamente eseguiti dando ad essi una larghezza non maggiore a quella della struttura di cm. 30-60, onde consentire la buona compattazione dei rinterri ed evitare un inutile aumento di peso sulla struttura medesima.

Dopo avere accuratamente regolarizzato il piano di posa della condotta, qualunque sia la natura del terreno di posa, la struttura dovrà essere appoggiata su uno strato di materiale granulare fino o di altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori e di spessore variabile in relazione alla natura del terreno.

Sia gli scavi che i rinterri ed i materiali granulari sul piano di posa saranno pagati ai prezzi stabiliti in elenco.

Nel calare le condotte negli scavi si dovrà ricorrere a sistemi idonei a non rovinare gli strati di protezione dell'acciaio.

Le operazioni di montaggio dovranno, poi, essere eseguite seguendo le istruzioni della casa costruttrice e, comunque, in modo tale da dare alle condotte forme regolari e solidità assoluta.

#### **Art. 18 - DRENAGGI E FOGNATURE**

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e delle zone circostanti che si rendessero necessarie, saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il corso della fognatura propriamente detta, e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte per il regolare deflusso delle acque.

Prima di stabilire definitivamente l'impianto dei cunicoli delle fognature, sarà designato, all'atto esecutivo, quel numero di pozzi che la Direzione dei Lavori stimerà necessario praticare per precisare il punto più depresso dello strato impermeabile.

Detti pozzi saranno scavati in corrispondenza con la linea sulla quale deve aprirsi la fognatura, ed avranno la lunghezza di m. 2 a 3 e la larghezza uguale a quella della fognatura. Essi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso elenco per gli scavi di fondazione e l'Appaltatore non potrà avanzare pretese per maggiori compensi quale che sia il numero e l'ubicazione di questi pozzi. Le pareti delle fognature e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi, saranno ove occorra, sostenute da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni, con robuste armature in legname, in relazione alla natura dei terreni attraversati.

#### **Art. 19 - RIEMPIMENTO DI PIETRAMI PER DRENAGGI, VESPAI, GABBIONI E SIMILI**

Il riempimento verrà eseguito con ciottoli di pietre da collocarsi in opera ad una ad una, sistemandole in modo che il volume dei vuoti riesca il minimo possibile.

Si impiegheranno al fondo, nonché in corrispondenza delle facce viste per le gabbionate i ciottoli od il pietrame di maggiori dimensioni, e procedendo a strati si coprirà l'ultimo con piccoli sassi o pietrisco, salvo che non si tratti di gabbioni, nel quale caso anche lo strato superiore



sarà eseguito con grosse pietre.

Nell'eseguire il riempimento al fondo del cavo, si avrà cura di impiegare per la copertura dei cunicoli le pietre di maggiore lunghezza e più regolari, appoggiando convenientemente le medesime sulle spallette dei cunicoli.

Dovrà essere escluso, nel modo più assoluto, pietrame friabile o geliva e, particolarmente per le gabbionate, pietrame avente un basso peso specifico, ed una bassa resistenza a rottura.

#### **Art. 20 - SOTTOFONDI IN MISTO COMPATTO**

Di norma il primo strato della sovrastruttura stradale che costituisce la fondazione sarà formato da materiale granulare misto di fiume o di cava, prescrizioni cui l'impresa dovrà attenersi sono:

- il granulare misto da impiegare in tali sottofondi dovrà avere granulometria assortita tale da non lasciare vuoti con ammissione massima degli elementi di mm. 70 ed una percentuale di fino (minore cioè a mm. 0,085) dal 20% in peso del peso totale;

- lo spessore da dare allo strato sarà quello stabilito dalla Direzione dei Lavori ed il materiale dovrà essere compattato a mezzo di rullo compressore per strati non superiori a cm. 30;

- comunque la compattazione dovrà essere spinta fino a che, con l'apertura al traffico, i più pesanti automezzi non lascino apprezzabili orme nella stratificazione;

- prima della stesura il materiale dovrà essere inumidito se troppo asciutto, o essiccato se troppo bagnato, al fine di raggiungere il grado di umidità ottima;

- a lavoro ultimato la superficie dovrà presentare una perfetta configurazione al fine di dare alla carreggiata le dovute pendenze trasversali.

#### **Art. 21 - MASSICCIATA DI PIETRISCO-CILINDRATURA**

Per i tratti di strada in vecchia sede, cui si dovrà procedere al ricarico cilindrato della massicciata, dove se ne presenti la necessità e dovunque lo disponga la Direzione dei Lavori, l'impresa dovrà dapprima ripulire il piano viabile mettendo a nudo la vecchia massicciata, avendo cura di trasportare e depositare fuori strada il materiale risultante, evitando depositi sulle banchine e sulle scarpate.

Si precisa che questo onere è compreso nel prezzo della cilindatura del materiale occorrente per la formazione della nuova massicciata.

Il materiale per la massicciata (pietrisco) da impiegare sia per il ricarico di vecchie massicciate, sia per la formazione di nuove massicciate, sarà scevro di terra e di ogni altra materia eterogenea, ed avrà di norma le dimensioni fra 4 e 7cm, od eventualmente quelle dimensioni che saranno all'uopo stabilite alla Direzione dei Lavori a seconda della natura, resistenza e durezza del materiale, del genere di pavimentazione da eseguire e della consistenza del sottofondo. Comunque le varie dimensioni saranno convenientemente assortite tra quelle prescritte o stabilite all'atto esecutivo.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, esso dovrà avere i requisiti indicati nel precedente art. 4.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare e di allontanare, a spese e rischio dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e con le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale di massicciata, dopo essere stato misurato con le modalità indicate nel successivo art. 28 verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della nuova massicciata, in sezione trasversale e per tratti stradali in rettilo, risulti conformata ad arco di circonferenza, con freccia compresa fra il 1/70 ed i 1/100 della corda, come sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. Le curve saranno invece convenientemente rialzate sul lato esterno con la pendenza trasversale che la Direzione dei Lavori stabilirà caso per caso, in relazione al raggio delle curve stesse, e con gli opportuni raccordi delle superfici fra i tratti in curva ed in rettilo.

Per la rullatura del materiale di massicciata si seguiranno le seguenti norme:

- l'avanzata della preparazione della massicciata non dovrà mai precedere per più di 100 metri ciascun compressore;

- la cilindatura meccanica dovrà essere eseguita con rulli compressori di peso adeguato alla

natura del materiale da cilindrare ed agli spessori dei ricarichi; essi, nella marcia di funzionamento, manterranno la velocità oraria non superiore a km. 3.

Verificandosi guasti a compressori in esercizio, l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione od anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Se la questa massicciata viene utilizzata come strato di fondazione, sarà necessario impiegare materiale di chiusura, questo sarà costituito da pietrisco mezzanello (cm. 2 a 4 di pezzatura) o da graniglia grossa, assolutamente scevri da materie terrose od argillose, in modo che detto materiale comunque innaffiato e cilindrato non formi ganghe dure e resistenti al getto di lavaggio.

In ogni caso, la chiusura della massicciata dovrà essere tale da far risultare gli elementi bene accostati l'uno all'altro e che in superficie non si abbiano spazi maggiori di quelli dovuti alla naturale irregolarità degli spigoli.

La quantità d'acqua da impiegare durante la compressione sarà quella necessaria per facilitare la buona riuscita del lavoro. Dovranno essere evitati ristagni nella massicciata ed impedire che un eccesso di acqua possa rammollire il terreno naturale sottostante, e provocare, sotto forma di fango, il rifluimento delle materie terrose attraverso i mali della massicciata fino alla superficie della medesima.

Il lavoro di compressione dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale, procedendo in guisa che per nessun motivo venga impedito il transito.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona le ruote passino su una striscia di almeno 20 cm della zona precedente e nel cilindrare la prima zona marginale le ruote vengano a comprimere una striscia di banchina larga almeno 20 cm. Quando si tratti di dare in opera mediante cilindratura uno strato di pietrisco superiore a 15 cm. (misurati prima della compressione), la cilindratura dovrà essere eseguita in due strati. La massicciata, a lavoro ultimato, dovrà presentarsi perfetta in ogni sua parte priva di ondulazioni e di asperità e con i margini ben profilati. Per i controlli relativi alle prestazioni ed al rendimento giornaliero dei rulli compressori, la Direzione dei Lavori potrà richiedere, e l'impresa sarà tenuta a corrispondere alla richiesta stessa, che i compressori siano muniti di adatti contachilometri la cui esattezza sarà in precedenza controllata dalla predetta Direzione. L'applicazione di tali strumenti sarà fatta in guisa da rendere impossibile qualsiasi alterazione nel loro funzionamento.

## **Art. 22 – CONGLOMERATI BITUMINOSI**

### **A) STRATO DI BASE**

#### **a) Descrizione**

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 delle Norme CNR sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 15 cm impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibro-finitrice e costipato con rulli metallici vibro-gommati. Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

#### **b) Materiali inerti**

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV - Norme CNR – ed a quanto previsto dalla norma prEN 13108. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR - 1953, l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL. L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 27%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre



dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito. - equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. CNR n. 27 (30/03/1972) superiore a 50. Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80) : % passante in peso: 100

setaccio UNI 0.075 (ASTM n. 200) : % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

**c) Legante.** Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 50-70 e dovrà avere i seguenti requisiti: penetrazione a 25 °C (CNR 24/71) compresa tra 50 e 70 dmm;

punto di rammollimento P.A. (CNR 35/73) compreso tra 46 e 56 °C;

punto di rottura Fraass (CNR 43/74)  $\leq -8^{\circ}\text{C}$ .

La Direzione dei Lavori si riserva di apportare modifiche in relazione alle condizioni locali e stagionali.

**d) Miscela.** La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.		Passante totale in peso %		
Crivello	40	100	÷	100
Crivello	30	80	÷	100
Crivello	25	70	÷	95
Crivello	15	46	÷	70
Crivello	10	35	÷	60
Crivello	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 **4,0%** e il **5,0%** riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità - Prova B.U. CNR n. 30 (15/3/1973) eseguita a 60°C su provini con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 8000 N; ed uno scorrimento compreso tra 1 e 4 mm, inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in N e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 2500 N/mm;

- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra **4%** e **7%**.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa o campionati in cassetta e portati presso un laboratorio ufficiale.

La temperatura di compattazione non dovrà essere inferiore a quella di stesa, e non dovrà comunque superare questa ultima di 10°C.

#### **e) Controllo dei requisiti di accettazione**

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La data di certificazione di detti studi non deve essere, rispetto alla data di presentazione alla stazione appaltante, superiore ad un anno. Tali studi dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o ci sia una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

E' facoltà della Direzione dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, verificare gli accertamenti dell'impresa appaltatrice che sosterrà gli oneri previsti per le prove in laboratori ufficiali.

E' facoltà della Direzione dei Lavori non accettare materiali che in precedenti esperienze hanno provocato nel conglomerato finito inconvenienti ( rapidi decadimenti di CAT, scadente omogeneità dell'impasto per insufficiente affinità con il bitume ed altro) anche se rispondente ai requisiti richiesti.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti.

L'approvazione non ridurrà comunque le responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5$  di sabbia superiore a  $\pm 3$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1.5$  sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento della percentuale stabilità di  $\pm 0,25$ .

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

#### **f) Formazione e confezione delle miscele.**

Il conglomerato sarà confezionato presso impianti fissi autorizzati, 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, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che si assicuri un'idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati, resta pertanto escluso l'uso dell'impianto di scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dello additivo.

**g) Posa in opera delle miscele.**

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata da Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio dovrà essere provveduto alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dalla emulsione bituminosa stessa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0.5% kg/mq.

La posa in opera di conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibro-finitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare di ogni momento non inferiore a 130° C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro, gli strati eventualmente compromessi con densità inferiori a quelle richieste dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Il controllo verrà effettuato con un'asta rettilinea lunga 4 m che posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascun strato dovrà aderirvi uniformemente, saranno comunque tollerati

scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

## **B) STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER)**

### **a) Descrizione.**

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura secondo quanto stabilito dalla D.L.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibro-finitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

### **b) Materiali inerti.**

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

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.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- a) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO 5 96, inferiore al **25%**;
- b) indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- c) coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- d) materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata al 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fine sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofili (CNR, fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2+5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel - Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcare o da cemento, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per i fillers diversi da questi sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove ricerche di laboratorio.

### **c) Legante**

Il bitume dovrà essere preferibilmente di penetrazione 50-70 e con indice compreso tra -0,7 e +0,7 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

### **d) Miscela**

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



Serie crivelli e setacci U.N.I.		Passante totale in peso %	
Crivello	25	100 ÷	100
Crivello	15	65 ÷	100
Crivello	10	50 ÷	80
Crivello	5	30 ÷	60
Setaccio	2	20 ÷	45
Setaccio	0,4	7 ÷	25
Setaccio	0,075	4 ÷	8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il **4%** ed il **5,5%** riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato, di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

a) la Stabilità Marshall eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 10000 N ed uno scorrimento compreso tra 1 e 4 mm. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in N e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso compreso tra 3000N/mm e 4500 N/mm; a discrezione della D.L. saranno accettati, con eventuali detrazioni, valori della rigidezza non superiori a 6500 N/mm. In caso di valori della rigidezza non consentiti (> 6500 N/mm) l'impresa esecutrice dei lavori dovrà provvedere gratuitamente all'asportazione completa dello strato di conglomerato con fresa ed al rifacimento dello stesso secondo le norme di capitolato.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra **4 ÷ 6**. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidezza, per i conglomerati bituminosi tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

Nel caso di cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo dalle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

#### **e) Controllo dei requisiti di accettazione**

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratori ufficiali, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La data di certificazione di detti studi non deve essere, rispetto alla data di presentazione alla stazione appaltante, superiore ad un anno. Tali studi dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o ci sia una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

E' facoltà della Direzione dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, verificare gli accertamenti dell'impresa appaltatrice che sosterrà gli oneri previsti per le prove in laboratori ufficiali.

E' facoltà della Direzione dei Lavori non accettare materiali che in precedenti esperienze hanno provocato nel conglomerato finito inconvenienti ( rapidi decadimenti di CAT, scadente omogeneità dell'impasto per insufficiente affinità con il bitume ed altro) anche se rispondente ai requisiti richiesti. La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti, comunque l'approvazione non ridurrà la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5$  e di sabbia superiore a  $\pm 3$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1,5$  sulla percentuale di additivo. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento della percentuale stabilita  $\pm 0,25$ . Tali valori dovranno essere soddisfatti

dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito. In corso d'opera ed in ogni fase della lavorazione la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

#### **f) Formazione e confezione delle miscele.**

Il conglomerato sarà confezionato 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, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto. Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo. La zona destinata al mantenimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura. Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate. Il tempo di mescolamento effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale, da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 25 secondi. La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150 e 170 °C, e quella del legante tra 150 e 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

#### **g) Posa in opera degli impasti.**

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 Kg/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;
- nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici, tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;
- la valutazione delle densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base ma su carote di 10 cm di diametro; dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;
- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C;
- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea, lunga m. 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità.
- solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.



## **C) STRATO D'USURA CON MATERIALI DI 1° CATEGORIA**

### **a) Controllo dei requisiti di accettazione**

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare, ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratori ufficiali, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La data di certificazione di detti studi non deve essere, rispetto alla data di presentazione alla stazione appaltante, superiore ad un anno. Tali studi dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o ci sia una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

E' facoltà della Direzione dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, verificare gli accertamenti dell'impresa appaltatrice che sosterrà gli oneri previsti per le prove in laboratori ufficiali.

E' facoltà della Direzione dei Lavori non accettare materiali che in precedenti esperienze hanno provocato nel conglomerato finito inconvenienti ( rapidi decadimenti di CAT, scadente omogeneità dell'impasto per insufficiente affinità con il bitume ed altro) anche se rispondente ai requisiti richiesti.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti e comunque l'approvazione non ridurrà la responsabilità dell'impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5$  di sabbia superiore a  $\pm 3$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1.5$  sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilità di  $\pm 0.3$  . Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impiego come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

Si rende pertanto necessaria:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria e peso specifico degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato sia all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio sia su strada; questa operazione eseguita in parallelo, servirà a rilevare l'eventuale disgregazione avvenuta durante il trasporto e la stesa;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: massa volumica (media di due prove), percentuale di vuoti (media di due prove), stabilità e rigidezza Marshall;
- controllo delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguito su strada con regolari prelievi di tasselli o carote. Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno. In corso d'opera ed in fase dell'operazione la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare, la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

### **b) Formazione e confezione delle miscele.**

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre del tipo adeguato alle esigenze dell'opera in costruzione e capaci di assicurare:- il perfetto essiccamento ed il riscaldamento uniforme della miscela di inerti;- una produzione di conglomerato non inferiore a 70 mc/ora;- l'efficace separazione mediante vagliatura, delle varie classi di aggregati, e la loro successiva miscelazione ad opera di idonee apparecchiature che ne garantiscano il preciso dosaggio;- la separazione



della polvere, il suo accumulo negli appositi impianti di recupero ed il successivo dosaggio nell'impasto;- il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il suo perfetto dosaggio nella miscelazione.

#### c) Materiali inerti.

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi vari, duri di forma poliedrica, con spigoli vivi, a superficie ruvida, esenti da polvere e materiali estranei.

perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles, anziché con il metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione, con tutti gli elementi che presenteranno un contorno delimitato da facce di frattura. I pietrischetti e le graniglie potranno essere di provenienza e natura petrografica diversa purché alle prove appresso elencate eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, rispondano ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al **20%**;
- coefficiente di frantumazione inferiore a **120**;
- almeno un 30% in peso del materiale trattenuto al crivello n. 5 delle norme UNI, rispetto al peso della intera miscela di inerti, deve provenire da frantumazione di rocce basaltiche che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura (CLA)  $\geq 40$ ;
- coefficiente volumetrico minimo 0,20;
- indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

L'aggregato fine sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia compreso fra 50 e 80;
- materiale non idrofilo con le limitazione indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2/5 mm necessario per la prova, la stesa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gi additivi minerali (Fillers) saranno costituiti da polvere proveniente da macinazione di rocce preferibilmente calcare o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 80 ASTM oppure al setaccio 0.18 UNI e per almeno l'80% al setaccio n. 200ASTM oppure al setaccio 0.075 UNI.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati (fillers asfaltici, fillers prebitumati ecc.) è richiesta la preventiva approvazione della D.L. in base a prove e richieste di laboratorio:

In particolare per il filler proveniente da macinazione di roccia asfaltica contenente il 6 - 8% di bitume ad alta percentuale di asfalteni, la penetrazione a 25° C del bitume estratto dovrà risultare inferiore a 150 dmm.

#### d) Miscela

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante % totale in peso
Crivello <b>15</b>	<b>100 ÷ 100</b>
Crivello <b>10</b>	<b>70 ÷ 100</b>
Crivello <b>5</b>	<b>43 ÷ 67</b>
Setaccio <b>2</b>	<b>25 ÷ 45</b>
Setaccio <b>0,4</b>	<b>12 ÷ 24</b>
Setaccio <b>0,18</b>	<b>7 ÷ 15</b>
Setaccio <b>0,075</b>	<b>6 ÷ 11</b>

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il **4,5%** e il **6%** riferito al peso totale degli aggregati. 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 di seguito riportati:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capace di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale e sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

il valore della stabilità Marshall (prova B.U. CNR n. 30/73) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà essere di almeno 11000 N [1100 kg]. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in N e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere compreso tra **3000N/mm** e **4500 N/mm**; a discrezione della D.L. saranno accettati, con eventuali detrazioni, valori della rigidità non superiori a 6500 N/mm. In caso di valori della rigidità non consentiti (> 6500 N/mm), l'impresa esecutrice dei lavori dovrà provvedere gratuitamente all'asportazione completa dello strato di conglomerato con fresa ed al rifacimento dello stesso secondo le norme di capitolato.

- la percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra **3%** e **6%**;

- la prova Marshall eseguita sui provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra **4%** e **7%**.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso tra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a  $10^{-6}$  cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione e/o durante le operazioni di stesa e portati presso un laboratorio ufficiale. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

#### **e) Controllo dei requisiti di accettazione.**

Vale quanto previsto all' Art. 4 delle presenti norme.

#### **f) Formazione e confezione degli impasti.**

Vale quanto previsto all' Art. 4 delle presenti norme, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

Tutti i materiali costituenti i conglomerati bituminosi devono rispettare i requisiti previsti dalla norma prEN 13108

### **Art. 23 - FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO**

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di fresa a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensionali e di produzione approvate preventivamente dall'Ente Provincia. Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio. La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. (Questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi). L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi

spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Le pareti dei tagli trasversali di inizio e termine dei tratti da preparare devono anch'essi presentarsi perfettamente verticali sino alla profondità di fresatura anche tramite eventuale rifinitura con attrezzi normali. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

All'appaltatore compete, senza alcun compenso o maggiorazione, il piano attuativo di smaltimento o di riutilizzo del materiale proveniente da fresatura della pavimentazione stradale, ai sensi della normativa di cui al D.L. 22/97 e successive modifiche ed integrazioni, ivi incluse le autorizzazioni delle autorità competenti.

## **Art. 24 - BARRIERE METALLICHE DI SICUREZZA**

Le barriere di sicurezza stradali verranno installate lungo i cigli del manufatto; verranno altresì effettuati i raccordi alla piattaforma stradale su entrambe le direzioni di marcia, secondo le caratteristiche e le modalità tecniche costruttive previste dal progetto e previo le disposizioni che impartirà la D.L. (dopo l'approvazione del progetto esecutivo).

Le zone, ai margini della carreggiata stradale, da proteggere mediante la installazione di barriere, sono quelli previsti dall'art. 3 delle istruzioni tecniche. allegate al D.M. 03.0.1998 e s.m.i.

Al fine di elevare il livello di servizio delle strade e la qualità delle pertinenze stradali, di garantire le migliori condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi, di assicurare la protezione delle zone limitrofe della carreggiata stradale e di impedirne la fuoriuscita dei veicoli, le barriere stradali di sicurezza dovranno essere state progettate e realizzate a norma delle seguenti disposizioni ed istruzioni ed ai relativi aggiornamenti:

- 1) Circolare del Ministero LL.PP. n. 2337 dell'11.07.1987;
- 2) Decreto del Ministero LL.PP. in data 15.10.1996, che aggiorna il D.M. 18.02.1992 n. 223;
- 3) Circolare Ministero LL.PP. n. 2595 del 09.06.1995;
- 4) Circolare Ministero LL.PP. n. 2357 del 16.05.1996;
- 5) Circolare Ministero LL.PP. n. 4622 del 15.10.1996;
- 6) Circolare Ente ANAS n. 748 del 26.07.1996;
- 7) D.M. 9 gennaio 1996 e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n. 252 del 15.10.1996;
- 8) Decreto del Ministero LL.PP. in data 03.06.1998;
- 9) Decreto del Ministero LL.PP. in data 11.06.1999;
- 10) Circolare Ministero LL.PP. del 06.04.2000;
- 11) Circolare Ministero LL.PP. in data 20.09.2005;
- 12) Circolare Ministero LL.PP. del 02.03.2006;

Il livello di contenimento "Lc" e l'indice di severità dell'accelerazione "ASI" previsti per verificare l'efficienza e la funzionalità delle barriere stradali di sicurezza (D.M. 03.06.1998), dovrà essere comprovato, in attesa delle omologazioni ufficiali pronunciate dal succitato Decreto, con "certificazioni di prove d'impatto al vero" (crash-test) eseguite presso i Laboratori Ufficiali autorizzati dal Ministero dei LL.PP. (circolare LL.PP. n. 4622 del 15.10.1996 e Circolare Ministero LL.PP. del 06.04.2000).

Dette prove saranno eseguite con le modalità tecniche esecutive richiamate nel D.M. 03.06.1998 e successive modifiche ed integrazioni.

Nel caso specifico di "barriere stradali di sicurezza" da installare su ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) si dovranno adottare oltre le disposizioni tecniche sopra elencate anche le norme previste dal D.M. del Ministero dei LL.PP. 4 Maggio 1990, punto 3.11 "Azioni sui parapetti. Urto di veicoli in svio" e dovranno appartenere alla classe "H4a,b" (ex B3).

Le barriere devono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto.

Inoltre devono assicurare il "contenimento" dei veicoli collidenti sulla barriera (e tendenti alla



fuoriuscita dalla carreggiata stradale) nelle migliori condizioni di sicurezza possibile. Tutte le caratteristiche prima citate dovranno essere dimostrate, dall'Appaltatore con idonea certificazione da sottoporre, per l'accettazione, alla D.L. prima della messa in opera delle barriere.

#### Art. 25 - TAGLIO ERBE ROVI ED ARBUSTI

I lavori di sfalcio di erbe comprendono il taglio di canneti, rovi ed arbusti e dovrà essere eseguito con idonea attrezzatura, anche in presenza di ostacoli come segnaimiti, guard-rails, filari di alberi, ecc. I lavori comprendono, inoltre, gli oneri per la pulizia della sede stradale, la raccolta ed il trasporto a rifiuto del materiale di risulta al di fuori delle pertinenze stradali, gli oneri relativi alla segnaletica stradale necessaria al fine di garantire la sicurezza della circolazione e degli operatori durante l'esecuzione dei lavori.

Al termine della costruzione dell'opera si dovrà procedere alla realizzazione di una idrosemina a spessore per garantire l'inerbimento della scarpata e prevenire fenomeni di erosione superficiale e danneggiamento della struttura.

#### Art. 26 - PROVE DEI MATERIALI

##### a) **Certificato di qualità**

L'appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc.) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio Ufficiale.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché di dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità annuale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si certifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

##### b) **Accertamenti preventivi.**

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni le caratteristiche dei materiali da impiegare e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; sia le caratteristiche dei materiali oggetti dell'appalto che la composizione proposta dovranno essere corredati da una completa documentazione degli studi effettuati accertati da Laboratori Ufficiali.

La data di certificazione di detti studi non deve essere, rispetto alla data di presentazione alla stazione appaltante, superiore ad un anno. Tali studi dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o ci sia una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

E' facoltà della Direzione dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, verificare gli accertamenti dell'impresa appaltatrice che sosterrà gli oneri previsti per le prove in laboratori ufficiali.

E' facoltà della Direzione dei Lavori non accettare materiali che in precedenti esperienze hanno provocato nel conglomerato finito inconvenienti ( rapidi decadimenti di CAT, scadente omogeneità dell'impasto per insufficiente affinità con il bitume ed altro) anche se rispondente ai requisiti richiesti.

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'Impresa deve attenersi rigorosamente.

##### c) **Prove di laboratorio in corso d'opera.**

Dovranno inoltre essere effettuate, con imputazione delle spese a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico, durante la esecuzione dei lavori



prelievi di materiale (eseguiti alla presenza di tecnici della Provincia e dell'Impresa, da parte di tecnici del Laboratorio incaricato dell'esecuzione delle prove oppure in contraddittorio tra Provincia ed Impresa, con invio al Laboratorio incaricato) per la determinazione delle caratteristiche richieste, in particolare per i conglomerati bituminosi (strati d'usura, binder e base) i prelievi di materiale serviranno per la determinazione dei seguenti parametri:

1. perdita in peso mediante la prova Los Angeles degli aggregati estratti dalla miscela;
2. coefficiente di frantumazione degli aggregati estratti dalla miscela;
3. contenuto in bitume e distribuzione granulometrica dell'impasto;
4. stabilità e scorrimento Marshall sull'impasto;
5. volume dei vuoti residui a rullatura ultimata;
6. coefficiente di frantumazione sugli inerti estratti dalle carote prelevate a rullatura ultimata;
7. esame geolitologico degli inerti estratti con specificazione del quantitativo di basalto.

Il Direttore dei Lavori provvederà agli accertamenti di cui sopra nella misura necessaria per garantire il corretto andamento dei lavori ed un'esecuzione degli stessi a perfetta regola d'arte

E' facoltà del Direttore dei Lavori effettuare il prelievo di più campioni di materiale per verificare attraverso controlli incrociati la qualità dei materiali impiegati.

Degli stessi prelievi potrà altresì essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Per il prelievo del campione l'Appaltatore ha l'onere di fornire idonei contenitori, della capacità e qualità indicata dalla Direzione Lavori ( ad esempio per i conglomerati bituminosi cassette di legno e bidoni o contenitori cilindrici in alluminio).

Per ciascuna prova il numero dei prelievi non sarà mai, comunque, inferiore ad uno. Per ciascun lavoro, con riferimento ai conglomerati bituminosi, dovrà poi provvedersi ad almeno un prelievo presso l'impianto di circa 2 (due) litri di bitume sul quale saranno poi effettuate di norma le seguenti prove:

- palla e anello;
- penetrazione

In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali saranno eseguite, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico, presso un Laboratorio Ufficiale.

Per le stesse prove la Direzione Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

Degli stessi prelievi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

La Direzione Lavori o l'organo di collaudo, qualora previsto, possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Resta, altresì, a carico dell'Impresa la fornitura della macchina carotatrice completa di corona diamantata ed il successivo prelievo di carote di conglomerato bituminoso per la determinazione degli spessori, il tutto da effettuare in contraddittorio con personale tecnico incaricato dalla Direzione Lavori.

### CAP. III

#### DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E MODO DI VALUTARE I LAVORI

## **Art. 27 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Fanno parte integrante del contratto:

- a) Il presente Capitolato Speciale (Norme Generali - Norme Tecniche);
- b) L'elenco dei prezzi unitari;
- c) Il Computo metrico estimativo;
- d) Il piano operativo di sicurezza.

Fanno parte integrante del contratto le norme contenute nel Capitolato Generale al quale si fa riferimento anche se non allegate.

## **Art. 28 - CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA E COMPETENZE ASSICURATIVE**

La cauzione provvisoria, a norma dell'art 75 del D. Lvo n° 163/2006 è stabilita nella somma di € **3.838,71 (diconsi Euro tremilaottocentotrentotto/71)** pari al 2% dell'importo totale dei lavori a base d'appalto comprensivo del costo degli oneri per la sicurezza.

La cauzione definitiva prescritta a norma dell'art 113 del D. Lvo n° 163/2006 e dall'art. 100 e 101 del Regolamento approvato con D.P.R. 21.12.1999 n. 554, rimane stabilita in ragione del 10% dell'importo netto del contratto dell'appalto.

In caso di ribasso d'asta superiore al 20%, detta cauzione dovrà essere aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso.

Resta inteso che l'esecutore dei lavori dovrà comunque assoggettarsi alla stipula di tutte le polizze di garanzia previste dall'art. 129 del D. Lvo n° 163/2006.

La cauzione definitiva sarà automaticamente restituita, ove nulla osti, dopo l'emissione del certificato di collaudo.

Tuttavia detta cauzione potrà restare in tutto od in parte vincolata, a garanzia dei diritti dei creditori per i titoli di cui all'art. 101 del Regolamento D.P.R. 554/99, qualora la rata di saldo dovuta all'impresa non sia sufficiente allo scopo.

## **Art. 29 - CONSEGNA DEI LAVORI**

La consegna dei lavori, intesa come ordine di immediato inizio dei medesimi, potrà essere effettuata subito dopo l'aggiudicazione, con le riserve di cui agli artt. 129 e 130 del D.P.R. 21.12.1999 n. 554. La predetta consegna dei lavori avverrà secondo quanto stabilito dai citati artt. 129 e 130 del D.P.R. 554/99.

Resta comunque inteso che la consegna dei lavori potrà essere effettuata a condizione che l'impresa aggiudicataria abbia consegnato ai D.L. l'intera documentazione attinente la sicurezza dei lavoratori e l'igiene degli ambienti di lavoro per come stabilito dal D.Lgs. n° 494/96, e dal D.Lgs. n° 528/99 e successive modifiche ed integrazioni

## **Art. 30 - TEMPO UTILE PER IL COMPIMENTO DEI LAVORI PENALITA' IN CASO DI RITARDO**

Il termine per l'ultimazione dei lavori è stabilito in **giorni 90 (Novanta)** dalla data della consegna.

Ai sensi dell'art. 17 del Regolamento 21.12.1999 n. 554 per ogni giorno di ritardo nella ultimazione, in confronto al termine sopra fissato, verrà applicata una penale pari allo 0,5 per mille dell'importo netto di contratto.

Se l'appaltatore per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, ai sensi dell'art. 26 del Capitolato Generale di Appalto, può richiedere al Responsabile del procedimento, una proroga del suddetto termine contrattuale, formulata attraverso una istanza presentata 60 giorni prima rispetto alla scadenza del termine contrattuale.

## **Art. 31 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

L'evento imprevedibile sarà trattato come previsto dalla normativa vigente in materia ed in particolare dal D.L.vo n°163/2006.

Solo il Responsabile del Procedimento, sentiti Progettista e Direzione Lavori, potrà sottoporre all'Amministrazione appaltante proposte in ordine alla natura di eventuali variazioni od aggiunte o riduzioni di opera a corpo e/o misura, le quali potranno essere Compensate sia in aumento

che in diminuzione, attraverso una modifica del contratto e nei limiti di cui all'art. 134 del Regolamento di Attuazione 21.12.1999 n. 554. Resta salvo il principio del pagamento all'Appaltatore di un decimo dell'importo così analizzato, in caso di riduzione dell'intervento, a termini dell'art. 345 delle Legge 2248/1 865, nonché all'art. 12 del Capitolato Generale d'Appalto n. 145/2000.

### **Art. 32 - DANNI DI FORZA MAGGIORE**

L'impresa non avrà diritto ad alcun indennizzo per avarie, perdite o danni che si verificassero nel cantiere durante il corso dei lavori.

Per danni cagionati da forza maggiore, si applicano le norme dell'art. 348 della Legge sui LL.PP 2248/1 865, dell'art. 139 del Regolamento 21.12.1999 n. 554, e dell'art. 20 del Capitolato Generale d'Appalto n. 145/2000.

In particolare nessun compenso sarà dovuto dall'Amministrazione per danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di ponti di servizio, ecc., come indicato nell'art. 20 del Capitolato Generale d'Appalto n. 145/2000.

Non saranno considerati danni di forza maggiore:

- gli smottamenti e le solcature delle scarpate;
- i dissesti del corpo stradale e di tutte le opere previste in progetto;
- gli interramenti degli scavi, delle cunette e dei fossi di guardia, nonché di tutte le opere previste in progetto;
- gli ammaloramenti della sovrastruttura stradale e di tutte le opere comprese in progetto, causati da precipitazioni anche di eccezionale intensità o geli.

L'impresa è tenuta a prendere, tempestivamente ed efficacemente, tutte le misure preventive atte ad evitare questi danni, e comunque è tenuta alla loro riparazione a sua cura e spese.

### **Art. 33 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

Per tutte le opere dell'appalto le quantità dei lavori eseguiti saranno determinate con metodi geometrici, o a numero o a peso a seconda dei casi.

I movimenti di materie saranno calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate.

All'atto della consegna dei lavori per i tratti di strada in variante o da correggere, si procederà al tracciamento dell'asse stradale e si rileveranno in contraddittorio dell'impresa le sezioni trasversali opportunamente ubicate in relazione all'andamento della campagna prolungandole quanto basti per comprendere in esse tutta la sagoma stradale e accessori.

In base a tali rilievi ed a quelli da praticare ad opera finita, sarà determinato il volume dei movimenti di materie eseguiti e da pagare.

Nei prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie sono comprese il taglio di alberi, estirpazione di erbe, ceppaie e radici, ogni onere relativo al trasporto dei materiali di scavo in rilevato od in rifiuto a qualsiasi distanza, la regolarizzazione delle sagome in taglio ed in rilevato e la loro completa profilatura ed ogni altro onere inerente al Capitolato Generale.

Le murature di qualsiasi genere saranno valutate per il loro effettivo volume.

Il ferro sarà valutato per l'effettivo suo peso o per quello determinato dal volume corrispondente alle sue dimensioni in base al peso specifico di Kg. 7.800 per metro cubo.

La determinazione delle quantità in peso dei leganti bituminosi sarà effettuata nei modi seguenti:

- a) se forniti in autocisterne, si procederà alla pesatura degli automezzi prima carichi e poi scarichi ricavando il peso netto dei leganti per differenza delle due pesate;
- b) se forniti in fusti, questi dovranno essere contrassegnati da parte della Ditta fornitrice di un numero di matricola ben visibile e l'impresa dovrà consegnare al personale incaricato dalla Direzione dei Lavori una distinta nella quale, in corrispondenza di ogni numero di matricola, dovranno essere riportati il peso lordo, il peso netto e la tara di ogni fusto.

La Direzione dei Lavori effettuerà il controllo dei dati riportati sulle distinte mediante la pesatura di alcuni fusti che saranno scelti a suo insindacabile giudizio. L'impresa sarà obbligata a mettere a disposizione una bilancia portatile.

Il pietrisco e la ghiaia per massicciate dovranno essere forniti disponendoli in cumuli, tutti uguali e determinato volume disposto dalla Direzione dei Lavori. Il volume sarà misurato con metodo geometrico o con cassa di determinata capacità, suddividendo i cumuli in serie e misurando uno o più cumuli per ogni serie.



La cilindratura dei materiali d'inghiaiata e di massicciata verrà valutata in base al volume del materiale stesso fornito dall'impresa misurato, prima della rullatura, col metodo precedentemente detto.

Nel prezzo relativo alla cilindratura si intendono compresi tutti i magisteri relativi allo spargimento, alla configurazione e spianatura della massicciata.

I trattamenti superficiali verranno misurati in ragione di superficie. Nei prezzi unitari relativi è compresa ogni fornitura di campioni bituminosi, bitume e graniglia nella quantità stabilita, e magistero per dare il lavoro completo con le modalità e norme che precedono e che sono richiamate nei prezzi unitari all'annesso elenco.

Le pavimentazioni eseguite con conglomerati bituminosi verranno misurate in ragione di superficie se aventi spessori costante ed in ragione di volume se lo spessore è variabile.

Nei prezzi relativi agli scavi di sbancamento od a sezione aperta s'intende compreso il compenso della regolarizzazione della scarpata, il paleggio o carico sui mezzi di trasporto, il trasporto a rifiuto del materiale utilizzabile e la sistemazione in deposito od in rilevato di quello utilizzabile.

Gli scavi di fondazione e per fognature, comunque eseguiti saranno valutati a pareti verticali con le basi pari a quelle delle armature. Al volume compreso fra il piano di sbancamento e quello a m. 2 di profondità sotto il detto piano stesso, sarà applicato il prezzo n. 4 di elenco. Per gli scavi a profondità maggiore, oltre al prezzo suddetto sarà applicato l'aumento di cui al n. .... di elenco tante volte quanti sono i metri di maggiore profondità, contabilizzando detto scavo metro per metro e frazione terminale di metro.

Rimane contrattualmente stabilito che con i prezzi degli scavi di fondazione o per fognature s'intendono compensati gli esaurimenti di acqua di qualunque entità e comunque effettuati anche con mezzi meccanici.

Avvenendo smottamenti nelle pareti degli scavi dovrà l'impresa in ogni caso sgomberare a sue spese.

Le armature degli scavi di fondazioni o per fognature s'intendono compensate con il prezzo degli scavi stessi.

Nei prezzi degli scavi per murature è compreso il corrispettivo per il riempitivo dei vuoti attorno alle murature stesse.

Nei prezzi delle murature si intendono compensati: qualsiasi opera, i ponti di servizio, gli esaurimenti d'acqua dei scavi di fondazione che, durante la loro esecuzione, occorresse eventualmente eseguire, nonché il paramento di faccia vista seguendo le modalità indicate nel precedente art. 10. L'intonaco sulle vecchie murature o su quelle in mattoni sarà pagato coi relativi prezzi di elenco.

La misurazione e contabilizzazione dei lavori di pavimentazione mediante conglomerati bituminosi verrà effettuata esclusivamente ed obbligatoriamente attraverso l'effettuazione di carotaggi in numero ritenuto congruo da parte della Direzione dei Lavori, sia per quanto riguarda gli strati di conglomerato bituminoso del tipo binder, sia per quanto riguarda gli strati di usura.

In mancanza di specifiche disposizioni per la misurazione di altri lavori e provviste si seguiranno le norme comuni adottate nella pratica.

Resta stabilito che non verranno né contabilizzati né pagati lavori, materiali, finimenti e magisteri più accurati, migliori od eccedenti quando occorre o verrà disposto dalla Direzione dei Lavori, ancorché l'Amministrazione possa riceverne vantaggi statici, estetici ed anche economici.

#### **Art. 34 - LAVORI NON VALUTABILI A MISURA**

I lavori che per loro eccessiva irregolarità geometrica non potessero essere valutati a misura, dovranno essere eseguiti valutando separatamente sia i vari materiali impiegati e sia la mano d'opera accorsa.

Il volume dei materiali sarà misurato, prima che essi vengano impiegati, secondo le norme contenute nel presente Capitolato e le effettive ore lavorative della mano d'opera saranno rilevate da personale appositamente incaricato dalla Direzione dei Lavori.

Sia la quantità e la qualità dei materiali e sia il numero delle ore lavorative saranno preventivamente fissati dalla Direzione dei Lavori.

Al fine di evitare errate interpretazioni si precisa che nell'esecuzione di detti lavori non valutabili a misura, all'impresa fanno ugualmente carico ogni responsabilità, onere ed obbligo stabiliti per i lavori a misura.

In particolare si chiarisce che l'impresa sarà responsabile di eventuali danni a persone o cose che avessero a verificarsi per mancate segnalazioni diurne o notturne di materiali su strada e di lavori in corso d'esecuzione; che dovrà curare la buona esecuzione dei lavori precisando che la Direzione, in caso di imperfetta esecuzione, potrà apportare adeguate riduzioni ai volumi dei materiali ed alle ore della mano d'opera; che dovrà curare che i lavori vengano eseguiti con normale ritmo ed all'uopo la Direzione si riserva di fissare parziali tempi utili di esecuzione; che la dotazione di tutti gli attrezzi necessari agli operai è a totale carico dell'impresa.

#### **ART. 35 - APPLICAZIONE DETRAZIONI VOCI DI ELENCO PREZZI RELATIVE AI CONGLOMERATI BITUMINOSI**

**Le prove di laboratorio relative ai materiali dei conglomerati bituminosi verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali di prove sui materiali stradali.**

**La Direzione Lavori incarica un laboratorio del prelievo di campioni, eseguito in contraddittorio tra D.L. ed Impresa, da sottoporre ad analisi.**

**I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti del presente appalto. La direzione lavori o l'organo di collaudo, qualora previsto, possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore. Qualora risulti dalle analisi di laboratorio che le miscele impiegate nei lavori ed ogni suo componente non abbiano i requisiti richiesti dal presente CSA, la direzione dei Lavori procederà alle seguenti detrazioni;**

**Percentuale di bitume:**

**Per ogni % dello 0.1 in meno rispetto al minimo richiesto verrà applicata una detrazione pari allo 0.5% del prezzo di elenco.**

**Percentuale dei vuoti (determinati sulle carote per strati d'usura):**

**Per ogni punto percentuale dei vuoti superiore al max ammesso richiesto verrà applicata una detrazione del prezzo di elenco pari al 2,5% per ogni 0,5% di vuoti in più, fino ad un valore massimo accettabile (dei vuoti in opera) del 9%.**

**Valori dei vuoti, determinati sulle carote, superiori al 9%, comporteranno la rimozione di tutto lo strato omogeneo e la sua successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.**

**Percentuale di basalto contenuto nella miscela degli inerti per la formazione del conglomerato bituminoso:**

**Per il tappeto di usura per il quale si riscontra, a seguito di verifiche presso Laboratori Ufficiali di prove sui materiali stradali, una percentuale di inerte basaltico  $< 30\%$  ( di seguito indicata con  $P_{\text{basalto}}$  ) all'impresa appaltatrice verrà applicata una detrazione per ogni unità percentuale in meno, in misura di  $DET_{\text{bas}} \text{ € } 0,12/\text{mq} \times \text{cm}$  .**

**Inoltre, in aggiunta a quanto sopra disposto, per il tappeto di usura per il quale si riscontra, a seguito di verifiche presso Laboratori Ufficiali di prove sui materiali stradali, una percentuale di  $P_{\text{basalto}} \leq 25\%$ , l'impresa è tenuta altresì, con spese a suo carico, ad effettuare prove di misura dell'aderenza ( resistenza ad attrito radente unità BPN) con Skid Tester secondo la norma CNR 105/85, secondo le modalità specificate nel prosieguo. Tali prove dovranno effettuarsi tra il 15° e non oltre il 120° giorno dell'apertura al traffico della strada.**

**Il dettaglio delle eventuali detrazioni da applicare è riportato nel prosieguo del presente articolo.**

**Los Angeles**

**Saranno consentite detrazioni per strati di usura per valori della prova Los Angeles sulla miscela degli inerti superiori al 20% ed inferiori al 22%.**

**Non saranno invece consentite detrazioni per strati di usura per valori superiori al 22% della prova Los Angeles. In caso di valori non consentiti si dovrà provvedere gratuitamente all'asportazione completa dello strato di usura con fresa ed al rifacimento dello stesso secondo le norme di capitolato.**

**Nel caso in cui i risultati delle prove fatte eseguire dalla Direzione lavori presso laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante, sui campioni prelevati in contraddittorio, fornissero dei valori intermedi tra quelli prescritti dal presente capitolato e quelli rappresentanti i limiti di accettabilità sopra indicati, per tutto il tratto omogeneo si procederà ad una detrazione percentuale sull'importo dei lavori che risulti dai registri contabili o in sede di emissione del**

conto finale, calcolata secondo la seguente formula di seguito riportata, che fornisce il fattore di moltiplicazione da applicare a detto importo per ottenere il corrispondente valore rettificato, a seguito di riscontrata carenza dei materiali:

$C = 1 - 0,1 \times (LA-20)/\text{Spessori}$ :

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà, in contraddittorio con l'Impresa appaltatrice, delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati il peso di volume, la percentuale dei vuoti residui e lo spessore facendo la media delle misure scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verranno contabilizzate le quantità dei lavori realizzati secondo quanto previsto nell'elenco prezzi.

Carenze superiori al 20% dello spessore di progetto comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa.

#### **Skid Tester:**

Per il tappeto di usura verrà inoltre misurata l'aderenza (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma CNR 105/85. I valori di BPN dovranno essere maggiori a 55. Per valori di BPN (British Pendulum Number) inferiori a 55 verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno.

Qualora per qualsiasi tipologia di strada si dovesse riscontrare a seguito di verifiche presso Laboratori Ufficiali di prove sui materiali stradali, un valore di BPN < 40 si dovrà procedere all'asportazione completa con fresa dello strato per tutta la sua larghezza e la successiva stesa di un idoneo nuovo strato, con tutti gli oneri ad esclusivo carico dell'impresa appaltatrice.

#### **Rigidezza conglomerato bituminoso:**

Per il tappeto di usura e lo strato di collegamento, a seguito di verifiche presso Laboratori Ufficiali di prove sui materiali stradali, il valore della rigidezza ottenuta secondo il metodo Marshall (CNR 30/73), dovrà essere interno all'intervallo

$$300 \text{ kg/mm} \div 550 \text{ Kg/mm}$$

Per ogni 100 Kg/mm ( o frazione di esso ) riscontrati esterni a tale intervallo verrà applicata una detrazione del 10% del prezzo di elenco dello strato.

Le detrazioni determinate per i diversi parametri di controllo saranno cumulate.

Qualora i certificati relativi alle prove sui materiali non saranno pervenuti presso l'Ufficio Tecnico Provinciale, sugli stati di avanzamento relativi ai lavori eseguiti sarà valutato solo il 60% della quantità totale di conglomerato bituminoso impiegato; il restante 40% potrà essere liquidato solo dopo che tali certificati saranno pervenuti con esito soddisfacente.

### **Art. 36 - PREZZI E LORO INVARIABILITÀ**

I lavori e le somministrazioni, saranno liquidati in base al corrispettivo a misura offerto. Tale corrispettivo, oltre a tutti gli oneri descritti in altri articoli, comprende anche:

- a) per i materiali ogni spesa per la fornitura, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro anche se fuori strada;
- b) per gli operai ed i mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché le quote per assicurazioni sociali;
- c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti all'uso;
- d) per i lavori: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa, e quanto altro occorra 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;
- e) tutti gli oneri per la sicurezza previsti dal D.L. 494/96 e per quanto applicabili gli oneri di cui al D.L. 05.02.1997 n. 22.

I lavori e le somministrazioni appaltati a misura, saranno liquidati in base ai prezzi unitari offerti e comprendenti, anch'essi, gli oneri di cui ai sopradetti punti a), b), c), d), e).

I corrispettivi a misura (corrispettivo dell'opera), sotto le condizioni tutte del Contratto e del presente Capitolato Speciale d'Appalto, si intendono offerti dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori e delle forniture ed indipendenti da qualsiasi eventualità, salvo le variazioni eventualmente previste ed



approvate in perizie di variante tecnica con variazioni di quantità per i soli lavori a misura entro i limiti previsti dalle Leggi in vigore.

A norma della Legge 8 agosto 1992 n. 359 non è ammessa la facoltà di procedere alla revisione dei prezzi contrattuali e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile.

### **Art. 37 - PAGAMENTI IN ACCONTO - CONTO FINALE - COLLAUDO**

Le quantità dei lavori eseguiti a misura e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi Unitari offerti dall'Appaltatore allo scopo di verificare la corrispondenza dell'eseguito con il progetto e per preparare la banca dati necessaria alla gestione della strada.

Le misure per le categorie di lavoro eseguiti a misura saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate sui libretti delle misure, su supporti informatici e cartacei firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dell'impresa. Resta sempre salva in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica di tali misurazioni fino al compimento delle operazioni di collaudo anche in corso d'opera.

Il pagamento degli oneri della sicurezza avverrà progressivamente in base alla percentuale di avanzamento dei lavori e sarà commisurato alla stessa percentuale.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, di cui agli artt. 29 e 30 del Capitolato Generale e 114 del Regolamento raggiunta la cifra di € **80.000,00 (Ottantamila/00)**. Ai sensi dell'art. 13 del Capitolato Generale d'Appalto (145/00) l'Ente potrà procedere al pagamento diretto, anche in corso d'opera, i dipendenti dell'appaltatore, ove quest'ultimo non vi ottemperi, detraendo i relativi importi dai certificati di pagamento. Tali pagamenti sono provati dalle quietanze predisposte a cura del Responsabile del procedimento e sottoscritto dagli interessati. In caso di formale contestazione da parte dell'Appaltatore in merito, il Responsabile del procedimento provvederà all'inoltro delle richieste dei lavoratori e delle contestazioni per i necessari accertamenti all'Ufficio Provinciale del Lavoro.

I materiali a piè d'opera, sempre che siano stati accettati dalla Direzione dei Lavori, verranno, ai sensi e nei limiti dell'art. 28 del Capitolato Generale d'Appalto (L. 145/2000), compresi negli stati d'avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti.

Compilato il verbale di ultimazione dei lavori, sarà rilasciata l'ultima rata di acconto qualunque sia la somma cui possa ascendere al netto delle ritenute suddette.

Il conto finale dei lavori sarà redatto entro il primo semestre dalla data di effettiva ultimazione dei lavori. Ai sensi dell'art. 141 del **D. L.vo n° 163/2006**, entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, sarà conclusa la procedura di collaudo finale di tutte le opere salvo eventuali ritardi dipendenti da responsabilità dell'impresa, accertate in sede di collaudo. Per la corresponsione all'impresa del saldo risultante dalle relative liquidazioni, della cauzione e delle trattenute di garanzia, nonché per lo svincolo delle polizze assicurative prestate si procederà a norma dell'art. 205 del Regolamento D.P.R. 554/99 e del predetto **D. L.vo n° 163/2006**. Sino a che non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesse verrà tenuta a cura e spese dell'impresa.

### **Art. 38 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE.**

Oltre gli oneri di cui agli artt. 4, 5, 6, 7 e 14 del **Capitolato Generale** emanato con **D.M. 19 aprile 2000, n. 145** e pubblicato su **G.U.R.I. 7 giugno 2000, n. 131**, e agli altri indicati nel presente **Capitolato Speciale**, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti.

1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, il direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'impresa dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.

2) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solida staccionata in legno, in muratura, o metallica, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.

3) La guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore.

Per la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata ed uniformarsi alla Legge 13/99.

4) La costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei lavori, di locali ad uso ufficio per il personale della Direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione.

5) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.

6) La redazione dei calcoli e dei disegni d'insieme e di dettaglio per tutte le opere strutturali in cemento armato, metalliche, in muratura, in legno, da parte di un ingegnere od architetto iscritto al rispettivo ordine professionale. L'Appaltatore dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.

7) La redazione dei progetti esecutivi degli impianti idrici termici, sanitari, di condizionamento, nonché degli impianti elettrici e speciali, da consegnare in triplice copia all'Amministrazione.

8) L'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

9) L'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei lavori su pali di fondazione, solai, balconi e qualsiasi altra struttura portante di notevole importanza statica.

10) La fornitura e la manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei lavori, a scopo di sicurezza.

11) Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scolli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti alle opere da eseguire.

12) La gratuita assistenza medica e la distribuzione del chinino agli operai che siano colpiti da febbri palustri.

13) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.

14) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, l'Amministrazione procederà ad una detrazione della rata di acconto nella misura del 20% che costituirà apposita garanzia per l'adempimento di detti obblighi, ferma restando l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari.

Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.

15) L'osservanza delle disposizioni di cui alla L. 21 agosto 1921, n. 1312, sull'assunzione obbligatoria degli invalidi di guerra e successive modifiche.

16) La comunicazione all'ufficio da cui dipendono i lavori, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.

Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'art. 30 del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.

17) L'osservanza delle norme contenute nella vigente legge sulla polizia mineraria R.D. 30 marzo 1893, n. 184 e nel relativo regolamento 14 gennaio 1894, n. 19.

18) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione.

19) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte;

l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione.

20) Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale.

21) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.

22) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'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 dell'Amministrazione nonché, a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione, l'Appaltante non potrà pretendere compensi di sorta.

23) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto dell'Amministrazione. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.

24) L'adozione, nell'eseguimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel **D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626** e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione dei lavori e sull'Appaltatore restandone sollevata l'Amministrazione, nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.

25) Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse. Entro giorni sette dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà.

26) Trasmettere all'Amministrazione, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 giorni dalla loro stipula, ai sensi del 5° comma dell'art.18 della citata **Legge n. 55/1990**. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a corpo.

Detto eventuale compenso a corpo è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta del ribasso contrattuale.

## **Art. 39 - VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLE OPERE**

La qualità delle opere ai fini dell'applicazione a meno di riduzioni di compenso sarà valutata dalla Direzione Lavori (a sua cura e spese), con attrezzature specializzate, usate direttamente o da società esperte nella effettuazione di dette misure, sulla base delle indicazioni di valutazione contenute nelle Norme Tecniche.

Qualora nel corso dei lavori vengano individuate nuove tecnologie o attrezzature di misura diverse da quelle indicate nelle Norme Tecniche, ma maggiormente valide per la misurazione degli stessi parametri che servono per la misurazione della qualità, la Direzione Lavori potrà usare queste attrezzature o metodologie senza che l'impresa possa obiettare alcunché sulle eventuali penali che conseguiranno ai dati misurati.

## **Art. 40 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Tutte le controversie tra l'Amministrazione appaltante e l'impresa, tanto durante il corso dei



lavori, quanto dopo il collaudo, che si siano potute definire in via amministrativa quale che sia la loro natura tecnica, amministrativa, giuridica, nessuna esclusa, saranno deferite al giudizio arbitrate ai sensi e nei limiti previsti dal Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici (D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n.145). Al riguardo verranno applicate le Norme contenute nel **D. L.vo n° 163/2006, dall'art 239 all'art. 246.**

#### **Art. 41 - RAPPRESENTANZA DELL'IMPRESA**

Qualora l'Appaltatore non possa risiedere in località posta nella zona nella quale ricadano i lavori affidati con il presente contratto, dovrà tuttavia tenervi in permanenza un rappresentante, il cui nome e la cui residenza dovranno essere notificati alla Direzione dei Lavori. Tale rappresentante dovrà avere la capacità e l'incarico di ricevere ordini dalla Direzione dei Lavori e di dare immediata esecuzione degli ordini stessi.

#### **Art. 42 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

Osservanza del regolamento, del capitolato generale, di legge e di norme.

Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente capitolato speciale e dal contratto, l'appalto è soggetto all'osservanza:

- a) della legge 20.03.1865, n. 2248 allegato F;
- b) del regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 21.12.1999, n. 554;
- c) del capitolato generale d'appalto per le opere di competenza del Ministero dei lavori pubblici approvato con decreto ministeriale 19.04.2000, n. 145;
- d) della legge 10.12.1981, n. 741;
- e) del decreto legislativo 19.12.1991, n. 406;
- f) della legge 19.03.1990, n. 55 concernente "Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre forme di manifestazione di pericolosità sociale";
- g) del decreto legislativo 19.09.1994, n. 626 e successive modifiche ed integrazioni;
- h) del decreto legislativo 14.08.1996, n. 494 e successive modifiche ed integrazioni.
- i) del decreto legislativo 12.04.2006, n. 163 e successive modifiche ed integrazioni.

L'appalto è, altresì, soggetto alla completa osservanza:

- a) delle leggi, dei decreti e delle circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
  - b) delle leggi, dei decreti, dei regolamenti e delle circolari vigenti, nella regione, provincia e comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
  - c) delle norme emanate dal C.N.R., delle norme UNI, delle norme CEI, delle tabelle CEI-UNEL, ANCC anche se non espressamente richiamate, e di tutte le altre norme modificate e/o sostituite che venissero eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione del presente appalto.
- La sottoscrizione del contratto e del presente capitolato, allo stesso allegato, da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di completa e perfetta conoscenza di tutte le leggi, decreti, circolari, regolamenti, norme, ecc. sopra richiamate e della loro accettazione incondizionata.

#### **Art. 43 - SPESE DI CONTRATTO**

Sono a carico dell'Appaltatore le spese di pubblicazione del bando di gara, quelle di stipulazione, comprese quelle di bollo e di registrazione, e di scritturazione del presente atto e degli elaborati ad esso allegati (Capitolato, progetto esecutivo, piano di sicurezza, ecc.) nel numero di copie occorrenti. L'I.V.A. sarà corrisposta nella misura dovuta ai sensi di legge.

#### **Art. 44 - CARTELLO INDICATIVO DI LAVORI**

Si fa obbligo all'impresa appaltatrice di apporre, all'atto della consegna e comunque prima dell'inizio dei lavori n° 1 (uno) cartello con le caratteristiche riportate nel seguente schema:



**PROVINCIA DI COSENZA**  
**SETTORE VIABILITA'**

LAVORI DI: \_\_\_\_\_

**FONDI MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE**

IMPRESA ESECUTRICE: \_\_\_\_\_

Direttore Tecnico di Cantiere \_\_\_\_\_

RESPONSABILE UNICO  
DEL PROCEDIMENTO: \_\_\_\_\_

Direttore dei Lavori: \_\_\_\_\_

Direttore Operativo: \_\_\_\_\_

Ispettore di Cantiere: \_\_\_\_\_

Coordinatore della Sicurezza  
in fase di progettazione: \_\_\_\_\_

Coordinatore della Sicurezza  
in fase di esecuzione: \_\_\_\_\_

Importo dei lavori contrattuali Euro \_\_\_\_\_

Contratto d'Appalto: \_\_\_\_\_

Consegna lavori \_\_\_\_\_

Durata lavori: \_\_\_\_\_

Ultimazione lavori: \_\_\_\_\_

**Ulteriori informazioni potranno essere richieste al Settore Viabilità**  
**Corso Telesio n° 4- COSENZA**

**Misure:** cm 150x100

**Colori:** fondo Bianco bordo Azzurro scritta Rosso

Detto cartello dovrà essere posto in maniera visiva sul luogo dei lavori.

**Art. 45**

**IMPOSTA SUL VALORE AGGIUNTO**

I lavori sono soggetti all'applicazione dell'I.V.A. (Imposta sul valore aggiunto), a norma dei D.P.R. 26 ottobre 1972, n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni.

**IL PROGETTISTA**

**F.TO Geom. Michele Bartella**

**IL RESPONSABILE UNICO  
DEL PROCEDIMENTO**

**F.TO Ing. Settimio GRAVINA**