



**PROVINCIA DI ORISTANO**  
**Settore Viabilità - Servizio Manutenzione**

**Progetto definitivo-esecutivo per la manutenzione straordinaria di alcune strade della Provincia di Oristano.**

- ☐ S.P. n. 9 da fine abitato di San Vero Mills al BV con la SP 15
- ☐ S.P. n. 11 da BV SP 23 a BV SP 32
- ☐ S.P. n. 12 da abitato di Zeddiani ad abitato di Baratili San Pietro
- ☐ S.P. n. 13 da abitato di Narbolla ad abitato di San Vero Mills
- ☐ S.P. n. 35 da abitato di Siamanna ad abitato di Villaurbana
- ☐ S.P. n. 36 da BV SP 35 ad abitato di Ruinas
- ☐ S.P. n. 47 da abitato di Uras ad abitato di San Nicolò d'Arcidano
- ☐ S.P. n. 49 da BV SP 50 (Tanca Marchesa) a BV località Cirras
- ☐ S.P. n. 50 da fine abitato Marrubiu a BV SP 69 (Tanca Marchesa)
- ☐ S.P. n. 54 da BV SP 18 a rotatoria località Rimedio
- ☐ S.P. n. 92 circonvallazione di Terralba
- ☐ S.P. n. 93 da BV via Vandalino Casu a BV SP 54
- ☐ S.P. n. 98 da BV SS 131 a località "Morimenta"

**ELABORATO**

**Capitolato speciale d'appalto**

**Allegato:**

**F**

**Scala**

**Data**

**Luglio 2013**

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

**- Ing. Giorgio Piras**

**I PROGETTISTI**

**- Geom. Careddu Piergiorgio**

**- Geom. Gian Pietro Meles**

**IL DIRIGENTE DEL SETTORE VIABILITA'**

**- Ing. Piero Dau**

**- Geom. Alessandro Serra**

## **INDICE**

### **INDICE 1**

#### **PARTE I - DESIGNAZIONE DELLE OPERE ..... 3**

*Articolo - 1* Oggetto ed ammontare dell'appalto..... 3

*Articolo - 2* Forme e dimensioni principali delle opere ..... 4

#### **PARTE II - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI ..... 4**

#### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI..... 4**

*Articolo - 3* Acqua, calce, leganti idraulici..... 4

*Articolo - 4* Sabbia, ghiaia, pietrisco per calcestruzzi e pietre per murature ..... 4

*Articolo - 5* Tout-Venant di cava o di frantoio ..... 4

*Articolo - 6* Geotessili..... 5

*Articolo - 7* Gabbioni di tipo a scatola..... 5

*Articolo - 8* Pietrischi, graniglie e aggreganti fini per conglomerati bituminosi..... 7

*Articolo - 9* Bitumi liquidi..... 7

*Articolo - 10* Mastici asfaltici..... 7

*Articolo - 11* Malte e conglomerati ..... 8

*Articolo - 12* Materiali ferrosi e metalli vari.....12

*Articolo - 13* Legnami .....13

*Articolo - 14* Segnaletica verticale .....13

*Articolo - 15* Segnaletica orizzontale .....16

*Articolo - 16* Barriere stradali .....16

*Articolo - 17* Marginatori stradali .....16

#### **MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI..... 17**

*Articolo - 18* Generalità .....17

*Articolo - 19* Studi preliminari di caratterizzazione.....18

*Articolo - 20* Sovrastruttura .....18

<b>20.1.</b>	<b>Strati legati con bitume.....</b>	<b>19</b>
<b>20.2.</b>	<b>Strato di collegamento. ....</b>	<b>19</b>
<b>20.3.</b>	<b>Strato di usura. ....</b>	<b>20</b>
<b>Articolo - 21</b>	<b>Scavi di fondazione .....</b>	<b>22</b>
<b>Articolo - 22</b>	<b>Paratie e casseri .....</b>	<b>24</b>
<b>Articolo - 23</b>	<b>Opere in conglomerato cementizio armato e c. a. precompresso .....</b>	<b>25</b>
<b>Articolo - 24</b>	<b>Barriere stradali .....</b>	<b>28</b>
<b>Articolo - 25</b>	<b>Segnaletica verticale .....</b>	<b>29</b>
<b>Articolo - 26</b>	<b>Segnaletica orizzontale .....</b>	<b>29</b>
<b>Articolo - 27</b>	<b>Installazione e Sistemazioni dei Marginatori Stradali .....</b>	<b>30</b>
<b>Articolo - 28</b>	<b>Demolizioni e rimozioni in genere .....</b>	<b>30</b>
<b>Articolo - 29</b>	<b>Lavori eventuali non previsti.....</b>	<b>31</b>
<b>Articolo - 30</b>	<b>Lavori in economia .....</b>	<b>31</b>
<b>Articolo - 31</b>	<b>Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori.....</b>	<b>32</b>
<b>Articolo - 32</b>	<b>Lavoro notturno e festivo .....</b>	<b>33</b>

**Parte I - DESIGNAZIONE DELLE OPERE****Articolo - 1      Oggetto ed ammontare dell'appalto**

L'appalto ha per oggetto i lavori di manutenzione straordinaria di alcune strade della Provincia di Oristano.

Gli interventi riguardano essenzialmente le seguenti lavorazioni:

- Bonifiche di tratti ammalorati con la presenza di cedimenti del piano viabile;
- Risagome a tratti saltuari del piano viabile;
- Bitumatura a tratti saltuari del piano viabile con la stesa di binder chiuso o tappeto di usura in conglomerato bituminoso;
- Risagomatura e riprofilatura di banchine, cunette e scarpate;
- Rifacimento segnaletica orizzontale.

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta a Euro 955.012,73 di lavori soggetti a ribasso, oltre a Euro 23.579,00 per oneri per la sicurezza e € 146.384,20 per costi della manodopera, non soggetti a ribasso, come risulta dal seguente quadro economico:

<b>QUADRO ECONOMICO</b>				
S.P. 92			€ 21.400,40	
S.P. 35			€ 72.621,06	
S.P. 36			€ 123.730,32	
S.P. 12			€ 119.314,87	
S.P. 13			€ 179.460,64	
S.P. 93			€ 53.339,88	
S.P. 11			€ 171.325,23	
S.P. 49			€ 78.379,80	
S.P. 50			€ 40.488,00	
S.P. 9			€ 149.733,00	
S.P. 54			€ 27.339,00	
S.P. 47			€ 24.736,98	
S.P. 98			€ 39.527,75	
Sommano lavori (materiali e mano d'opera)			€ 1.101.396,93	
a) Lavori soggetti a ribasso al netto della manod.			€ 955.012,73	
b) Costo della manodop. non soggetto a ribasso			€ 146.384,20	
c) Sommano lavori a + b			€ 1.101.396,93	€ 1.101.396,93
d) Oneri sicurezza non soggetti a ribasso				€ 23.579,00
e) Sommano (c + d)				€ 1.124.975,93
Somme a disposizione dell'Amministrazione				
IVA 22%			€ 247.494,70	
Spese tecniche e assicurazioni			€ 27.529,37	
Totale somme a disposizione dell'Amministrazione				€ 275.024,07
Totale complessivo				€ 1.400.000,00

Restano escluse dall'appalto le opere che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto o in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

## **Articolo - 2      Forme e dimensioni principali delle opere**

La forma e le principali dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Nessuna liquidazione quantitativa e quindi nessun pagamento le verrà fatto per i maggiori lavori che essa avesse eseguito arbitrariamente, senza ulteriore e diverso ordine scritto della Direzione dei Lavori e che eccedesse quanto previsto in progetto.

## **Parte II - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

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

Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la esecuzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., siano riconosciute della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

## **Articolo - 3      Acqua, calce, leganti idraulici**

- Acqua - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, priva di sali (in particolare solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.
- Leganti idraulici - I cementi, da impiegarsi in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui alla Legge 26 Maggio 1965 n° 595. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

## **Articolo - 4      Sabbia, ghiaia, pietrisco per calcestruzzi e pietre per murature**

- Ghiaia, pietrisco e sabbia - Le ghiaie i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione di calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite dal D.M. 14 Febbraio 1992, all. 1, punto 2, per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati.

## **Articolo - 5      Tout-Venant di cava o di frantoio**

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plastico) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 50 allo stato

saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica ed adegua durante la cilindatura: per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti: di norma la dimensione max degli aggregati non dovrà essere superiore ai 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti: il potere legante del materiale dovrà essere non inferiore a 30; la dimensione max degli aggregati non dovrà superare i mm. 25.

### **Articolo - 6      Geotessili**

I geotessili dovranno essere forniti in rotoli della maggiore larghezza possibile, in relazione alle modalità di impiego. Il materiale, del peso previsto in progetto per lo specifico impiego, dovrà possedere i requisiti minimi riportati nella tabella seguente:

Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Peso	UNI 5114	g/mq	Da progetto
Resistenza a trazione su striscia di 5 cm	UNI 8639	KN/m	18
Allungamento percentuale	UNI 8639	%	60
Lacerazione	UNI 8279/9	KN/m	0,5
Punzonamento	UNI 8279/14	KN	3
Permeabilità radiale all'acqua	UNI 8279/13	cm/s	0,8
Dimensione della granulometria passante per filtrazione idrodinamica, corrispondente a quella del 95% in peso degli elementi di terreno che attraversano il geotessile		µm	<100

La campionatura sarà eseguita per ciascuna fornitura omogenea, secondo la Norma UNI 8279 parte 1, a cura dell'Appaltatore sotto il controllo della D.LL..

### **Articolo - 7      Gabbioni di tipo a scatola**

Fornitura e posa di una struttura di sostegno in terra rinforzata con paramento in pietrame, costituita da elementi di armatura planari orizzontali, larghi 3.0 m, in rete metallica a doppia torsione, realizzati in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione relatrice n°16/2000, il 12 Maggio 2006.

La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI-EN 10223-3), tessuta con

filo in acciaio trafilato, con caratteristiche meccaniche superiori a quanto prescritto dalle UNI-EN 10223-3 (carico di rottura compreso tra 380 e 550 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%) e tolleranze sui diametri conformi alle UNI-EN 10218, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con Galmac, lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), conforme all'EN

10244-2 (Classe A) con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale di 0.5 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.70 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un'esposizione di

4000 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l'allungamento a rottura non variano in misura maggiore al 25%.

La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere pari a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla EN 15381, Annex D).

formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 25/30 cm.

Il paramento, costituito da un elemento scatolare di sezione 0.50 m x 1.00 m, sarà realizzato risvoltando frontalmente la rete metallica a doppia torsione e collegandola posteriormente con un pannello posteriore di chiusura, solidale con l'elemento di rinforzo orizzontale; in tal modo l'elemento sarà realizzato conferendo continuità, senza legature, tra paramento esterno ed armature di rinforzo. Gli elementi scatolari saranno provvisti di barre di rinforzo galvanizzate con Galmac (con un quantitativo non inferiore a 265 g/mq) e plasticate, aventi diametro pari a 3.40/4.40 mm, inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, in corrispondenza degli spigoli esterni della struttura, e di un diaframma centrale. Montato lo scatolare costituente il paramento esterno, sarà realizzato il riempimento con elementi litoidi di adeguato peso specifico, aventi diametro superiore a quello della maglia della rete, non friabili e non gelivi. Gli elementi di rinforzo contigui saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati galvanizzati con Galmac, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 Mpa.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di origine rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo terzo indipendente (certificazione di prodotto) e l'indicazione "prodotto certificato" e il nome dell'organismo terzo certificatore dovranno comparire sulle etichette di accompagnamento della merce e sui certificati di origine. Il Sistema Qualità della ditta produttrice sarà inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente.

A tergo dello scatolare costituente il paramento esterno si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la

#### **Articolo - 8 Pietrischi, graniglie e aggreganti fini per conglomerati bituminosi**

Gli aggregati grossi (pietrischi e graniglie) dovranno avere tutti i requisiti descritti nell'articolo precedente come provenienza e coefficienti di frantumazione, e dovranno in particolare provenire da materiali litici con buona resistenza all'usura e all'urto. Gli aggregati fini dovranno essere costituiti da sabbie di frantumazione, dure, vive, e lavate, aspre al tatto, povere di miche, praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie estranee, di natura prevalentemente silicea o silicatica per i conglomerati chiusi. La perdita in peso alla prova di decantazione in acqua non dovrà superare il 2 per cento.

Per i conglomerati formanti gli strati di usura si dovranno di norma impiegare sabbie prevalentemente silicee: provenienti, se di frantumazione, da materiali litici aventi i requisiti richiesti per quelli da cui provengono gli aggregati grossi, purché non idrofili.

#### **Articolo - 9 Bitumi liquidi**

I bitumi liquidi (bitumi flussati - cutbak, bitumi di petrolio) resi sufficientemente fluidi per essere messi in opera senza riscaldamento o con moderato riscaldamento, grazie all'aggiunta in raffineria di solventi volatili provenienti dalla distillazione di petrolio o di carbon fossile, saranno, a seconda dell'uso, a medio od a rapido indurimento: essi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme del C.N.R. Le determinazioni della viscosità e quelle sul residuo a 360°C saranno eseguite con i procedimenti stabiliti nelle citate norme del C.N.R. per i catrami e per i bitumi stradali; quelle di distillazione col metodo A.S.T.M. 420; la determinazione del punto di lampeggiamento sarà eseguita col metodo Marcusson in uso presso l'I.S.S. Di norma i bitumi liquidi si impiegano come segue:

- Il BL 0-1 per trattamenti di impregnazione su massicciate molto chiuse e ricche di elementi fini o su strutture in terra stabilizzata meccanicamente.
- Il BL 5-15 e il BL 25-75 per impregnazione di massicciate ricche di elementi fini ma non molto chiuse, non che per miscele in posto di terre.
- Il BL 350-700 per trattamenti superficiali, di semipenetrazione e per la preparazione di conglomerati.
- Il BL 150-300 in luogo del BL 350-700, e per gli stessi scopi, nelle stagioni fredde.

#### **Articolo - 10 Mastici asfaltici**



Mastice di asfalto sintetico composto da legante costituito da una miscela di bitume sintetico e bitume naturale in rapporto di 5 a 2 in peso o in alternativa al bitume naturale idonei modificanti a base di polimeri termoplastici in grado di conferire alla miscela le stesse caratteristiche finali.

Il legante sarà dosato in ragione del 15-19 % in peso della miscela di inerti (corrispondente al 13-16 % in peso della miscela finale), compreso il bitume contenuto nel filler asfaltico.

Il bitume 40-50 dovrà avere un indice di penetrazione (IP) compreso tra -0.1 e +0.1 calcolato secondo la formula :

$$IP = (20u - 500v)/(u + 50v)$$
 , dove  $v = \log. 800 - \log. \text{Penetrazione a } 25^{\circ}\text{C}$  , e  $u =$   
**temperatura di Palla e Anello gradi centigradi – 25°C**

Il filler dovrà essere passato totalmente al setaccio 0.18 mm UNI e per il 90% al setaccio 0.075 mm UNI. Il potere stabilizzante del filler dovrà far sì che la miscela di filler-bitume, nel rapporto di 1 a 2, dovrà avere un punto di rammollimento PA di almeno 15°C superiore a quello del bitume puro.

La sabbia, dovrà essere totalmente passata al setaccio 2.5 UNI, pulita ed esente da materiali estranei, naturale e/o di frantumazione, di granulometria ben graduata, da 1.0^5 a 2.5 mm, contenuta per il 65-70% in peso sulla miscela di inerti.

La miscela dovrà avere la parte lapidea (sabbia + filler) con una percentuale di vuoti (v) compresa tra il 18 e il 23 %. Il legante dovrà saturare tutti gli spazi vuoti, garantendo inoltre una eccedenza compresa tra il 7 e il 10% ( $v_b - v = 7-10$  in cui  $v_b$  è la percentuale in volume del legante sulla miscela finale). Il mastice completo, confezionato nel rispetto delle norme soprascritte dovrà avere nelle prove di laboratorio un punto di rammollimento alla prova Wilhelmi (norma DIN 1966) compreso tra 100 e 115 °C. Alla stessa prova il mastice prelevato al confezionamento o alla stesa potrà presentare valori compresi tra 100 e 130 °C.

La miscela posta in opera dovrà essere costituita da uno **strato continuo ed uniforme su tutta la superficie, con spessore minimo di mm. 10-12**, da verificare mediante prelievo di campioni, dovrà inoltre avere una resistenza meccanica tale che, se sottoposta al transito temporaneo degli automezzi gommati di cantiere, non si verifichino schiacciamento. fessurazioni e/o abrasioni sul manto.

### **Articolo - 11 Malte e conglomerati**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi.

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, che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 27.7.1985 e nella circolare illustrativa LL.PP 31.10.1986 n° 27996 e successive modificazioni. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Per i conglomerati cementizi l'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori quanto segue:

- 1) I campioni dei materiali che intende impiegare specificando: qualità, tipo e provenienza dei medesimi;
- 2) Lo studio della composizione granulometrica per ogni classe di calcestruzzo impiegato, sia armato che non armato, comprendente i risultati delle prove e controlli da eseguirsi con le norme di cui all'allegato I del D.M. 27 luglio 1985;
- 3) L'attestazione di conformità delle verifiche di stabilità delle strutture alle norme del D.M. 27 luglio 1985 secondo quanto specificato all'art. "Materiali in genere".

*Componenti:*

- *Cemento* - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve rispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti e per i tipi a quanto previsto nel D.M. 27 luglio 1985 conseguente alla legge 5 novembre 1971, n° 1086. Esso di norma dovrà essere sfuso, e deve essere conservato in contenitori che lo proteggono dall'umidità. Il trasporto, il ricevimento ed il pompaggio del cemento nei silos, devono essere tali da evitare miscele fra vari tipi e classi. L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare un impegno assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici debbono essere corrispondenti alle norme di accettazione. Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione dei Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte. Essa non esimerà l'Impresa dal fare controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, la qualità del cemento presso un laboratorio ufficiale per prove di materiali. Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento, dovuto ad una qualsiasi causa.
- *Inerti* - Devono corrispondere alle caratteristiche generali agli articoli precedenti riportate. Gli inerti naturali, provenienti da cave o da frantumazione devono avere caratteristiche tali da

permettere, con la loro omogeneità e inalterabilità, la costanza della qualità e la depurabilità del calcestruzzo. Bisogna evitare gli inerti gelivi, ricchi di parti friabili, fini e terrosi, contenenti impurità organiche e composti che possano interagire chimicamente con leganti o nuocere alla conservazione delle armature. Il controllo delle caratteristiche degli inerti verrà condotto secondo quanto di seguito prescritto:

1. Per aggregato grosso: perdita di peso alla prova Los Angeles (C.N.R. Norme Tecniche n° 34) non inferiore a 32 per impiego in conglomerati cementizi normali, a 28 per cemento armato e a 24 per cemento armato precompresso;
2. Per la sabbia: equivalente in sabbia (C.N.R. norme tecniche n° 27) non inferiore a 80 per impiego in conglomerati cementizi con dosaggio di cemento non inferiore a 250 Kg./mq. e 70 per gli altri casi;

- Il materiale passante allo staccio da 0,075 UNI deve essere:
- per la ghiaia, ghiaietto, ghiaino < 1% in peso
- per la sabbia naturale < 3% in peso

e nel caso che si tratti esclusivamente di frantoio:

- per pietrisco, pietrischetto e graniglia < 1,5% in peso
- per la sabbia frantumata < 5% in peso

4) Il coefficiente di forma C deve risultare non minore di 0,15 con  $C = V/(\pi \cdot n^3/6)$  ove V= volume del grano, N = dimensione massima del grano

5) Il diametro massimo nominale D, corrispondente al diametro dei fori del crivello attraverso il quale passa il 97% dell'insieme granulare della ghiaia e del pietrisco, dovrà essere commisurato alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e dell'ingombro delle armature. In particolare si controllerà che il diametro massimo nominale D non superi 1/5 dello spessore minimo del getto e comunque non risulti superiore all'interspazio minimo fra le murature.

6) Tenore di materie organiche (valutato con il metodo colorimetrico) nullo (norme UNI 7163-72, appendice C) Acqua - Per il confezionamento degli impasti cementizi possono essere impiegate tutte le acque naturali normali. Si intendono invece escluse le acque di scarichi industriali o civili, nonché quelle contenenti, in qualità apprezzabile, sostanze che influenzano negativamente il decorso dei fenomeni di presa o di indurimento quali sostanze organiche in genere, acidi umidi, sostanze zuccherine, etc. La loro valutazione potrà essere fatta per ossidazione, mediante titolazione con permanganato potassico. Il consumo di tale reattivo dovrà risultare inferiore a 100 mg. per litro d'acqua. L'acqua dovrà inoltre risultare perfettamente limpida, incolore ed inodore. Sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiuma persistente. E' ammesso un limite massimo di torbidità di 2 g per litro, determinabile come residuo alla filtrazione. Al di sopra di tale limite, è prescritta la decantazione. Con riferimento alla mineralizzazione è consentito nell'acqua un

contenuto massimo di 1,200 mq./l. di solfati e di 1,000 mg./l di cloruri. Per calcestruzzo non armato, qualora non si preveda alcuna rifinitura delle superfici, potrà essere consentito l'impiego di acqua marina come acqua di impasto. L'impiego di tale acqua è invece escluso per calcestruzzi di cemento alluminoso. Per getti in cemento armato precompresso il tenore dei cloruri, espresso in cl., dell'acqua di impasto non deve superare 300 mg./l.

Additivi - Gli additivi eventualmente impiegati devono essere conformi alle norme UNI da 7101 a 7120/72, devono appartenere ai tipi definiti e classificati dalle norme Unicemento 0001/91, e rispondere alle relative prove di idoneità. Non è opportuno l'impiego di più additivi, a meno che tale possibilità non venga espressamente indicata dalla casa produttrice.

- Miscele - La miscela degli aggreganti da adottarsi in funzione della dimensione massima ammessa per l'inerte, dovrà avere a titolo di orientamento, una composizione granulometrica secondo quanto riportato nella tabella seguente:

<b>FUSI GRANULOMETRICI MISCELA INERTI (Passanti in massa)</b>						
Crivelli o setacci UNI			Diametro massimo inerti			
	71	50	30	20		
<b>CRIVELLI UNI</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>60</b>	<b>93-96</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	50	84-91	100	-	-	-
	40	76-84	85-94	-	-	-
	30	65-76	72-86	100	-	-
	20	51-67	37-65	73-86	100	-
	15	42-60	48-68	62-77	80-90	100
	10	32-52	38-59	49-64	62-78	74-87
	7,1	27-46	31-52	40-56	50-68	60-87
	5	21-40	25-45	31-48	40-59	49-68
	3	15-33	17-36	22-39	29-47	36-55
	1	5-18	8-21	10-23	14-29	18-35
<b>SETACCI</b>	0,40	2-11	2-7	4-10	5-11	5-16
	0,20	1-6	2-7	4-10	5-11	5-16

Per i

calcestruzzi con resistenza caratteristica R'ck 250 si devono impiegare due o più frazioni in modo che la curva granulometrica risultante sia compresa tra le curve rappresentate dalle seguenti relazioni:

- curva A  $P = d/D + 'd/'D$
- curva B  $P = 100 * 'd/'D$

dove P è la percentuale in peso del passante al vaglio del diametro D. Tuttavia si possono impiegare altre condizioni granulometriche (curva ad andamento discontinuo, diametro massimo degli inerti differente, etc.) e in tal caso il particolare impiego deve essere giustificato da una sperimentazione

preliminare. Il dosaggio minimo di cemento prescritto per ogni classe di qualità del calcestruzzo è riportato nella tabella seguente in funzione del diametro massimo degli inerti impiegati. Tali dosaggi minimi sono stati scelti con la condizione di avere un sufficiente quantitativo di pasta cementizia nel conglomerato cementizio, al fini di garantire una perfetta omogeneità di resistenza e composizione.

CLASSE DI QUALITÀ	RESISTENZA CARATTERISTICA	DOSAGGIO MINIMO IN KG./MC		
		<b>D=30mm.</b>	<b>d=50 mm</b>	<b>D=70mm.</b>
<b>150</b>	compr. fra 150-199	230	215	200
<b>200</b>	“ “ 200-249	250	230	215
<b>300</b>	“ “ 300-399	300	280	-
<b>400</b>	“ “ 400-499	350	-	-
<b>500</b>	superiore a 499	400	-	-

Il quantitativo di acqua da impiegare e per esso il rapporto acqua-cemento, sarà definito in base agli studi che dovranno essere approvati dalla Direzione dei lavori. Degli stessi studi dovrà essere valutata la consistenza (umida, plastica o fluida) dell'impasto. Studi particolari dovranno essere fatti per gli impasti delle classi relativi alle resistenze caratteristiche R400 e R500. Le quantità di additivo eventualmente aggiunta agli impasti cementizi non dovrà, di regola, superare il 2% rispetto al peso del legante, salvo diversa prescrizione della Casa Produttrice. Con riferimento ai getti in cemento armato, l'aggiunta di additivi a base di cloruri è consentita soltanto in produzione tale, che il contenuto globale di cloruro, tenuto perciò conto di quello presente nell'acqua di impasto, negli inerti e nel legante stesso, espresso in cl. non superi lo 0,25% del peso del cemento. Quantitativi maggiori, comunque mai superiori all'1% del peso del cemento dovranno essere esplicitamente autorizzati dal Direttore dei Lavori. Pertanto le case produttrici devono specificare il contenuto in cloro degli additivi.

#### **Articolo - 12      Materiali ferrosi e metalli vari**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908 modif. dal D.M. 15 luglio 1925 (G.U. del 16 marzo 1908, n° 63) ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- *Ferro* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
- *Acciaio trafilato o laminato* - Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti o screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulante.
- *Acciaio fuso in getti* - L'acciaio per armature di cemento armato, avrà le caratteristiche meccaniche e tecnologiche stabilite nel D.M. 27/07/85, che si intendono integralmente riportate.
- *La ghisa* dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, grana fine e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

### **Articolo - 13      Legnami**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 30 Ottobre 1912 (G.U. del 4 dicembre 1912, n° 285), ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigoli smussati, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

### **Articolo - 14      Segnaletica verticale**

CARTELLI: I cartelli dovranno essere in lamiera di alluminio semicrudo al 99%, e di spessore non inferiore a 25/10 di mm. Ogni cartello dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola e, secondo le dimensioni del segnale, anche mediante opportuni profilati saldati posteriormente.

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

Qualora infine i cartelli siano costituiti da due o più pannelli contigui questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini zincati. La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimenti di fosfocromatazione su tutte le superfici. Il materiale grezzo, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti secondo il tipo di metallo, e cotto al forno alla temperatura di 140°C. Il retro e la scatolatura dei cartelli verranno rifiniti in colore grigio neutro con smalto sintetico ad alta adesività e resistenza. Ad evitare forature, tutti i cartelli dovranno essere muniti di attacco standard antirotazione (adatto a sostegni di ferro tubolare del diametro di 60 mm.), composto di staffe a corsoio della lunghezza minima di cm.12 saldate con due fori, nonché da bulloni pure zincati (e relativi dadi) interamente filettati da cm.7,5. A scelta della D.L. potranno essere impiegati per i cartelli d'indicazione elementi profilati in estruso d'alluminio modulari e connettabili, senza forature, con speciali morsetti per formare superfici di qualsiasi dimensione ed aventi un peso minimo di Kg.12 per mq. La pellicola catarifrangente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello detto convenzionalmente a "pezzo unico", intendendo con ciò un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del cartello, stampato secondo metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli, ed infine protetto interamente da apposito trasparente di finitura che garantisca la inalterabilità della stampa. La realizzazione "a pezzo unico" si riferisce a triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto ed obbligo.

Le pellicole catarifrangenti dovranno essere applicate su supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore, e comunque l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della ditta produttrice e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) A normale efficienza - Classe 1

A normale risposta luminosa con durata di 7 (sette) anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente aerico di intensità luminosa (R') rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella II del paragrafo 3.2.1 del Disc. Tec., e deve mantenere almeno il 50% dei valori per il periodo minimo di sette anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medie condizioni ambientali d'uso. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 3.1.1 del Disc. Tec. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

b) Ad elevata efficienza - Classe 2

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 (dieci) anni. La pellicola deve avere un coefficiente aerico di intensità luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella III del paragrafo 3.2.1 del Disc. Tec. e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 (dieci) anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medie condizioni ambientali d'uso. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 3.1.1 del

Disc. Tec. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di qui sopra per almeno tre anni.

c) Fluoro - rifrangente

Speciale pellicola, che abbia unite le caratteristiche della fluorescenza e della rifrangenza, i cui pigmenti fluorescenti di colore giallo conferiscono al segnale stesso un'altissima e duratura visibilità diurna, anche da lunghe distanze di avvistamento. Di conseguenza tale pellicola, oltre a soddisfare i normali requisiti di Classe 2 così come definiti dall'art. 79 comma 11-12 del D.P.R. n. 495 del 16.12.1992, come modificato dal D.P.R. 16.09.1996 n. 610 e dal Disciplinare Tecnico di cui al D.M. 31.03.1995, deve possedere un fattore di luminanza totale minimo di 0.50 con un fattore di luminanza della fluorescenza superiore a 0.20 (ASTM E 308).

Il potere fluorescente della pellicola deve inoltre essere garantito per almeno 3 anni con un fattore di luminanza della fluorescenza in uso non inferiore a 0.15.

Le coordinate, colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specificate di ciascun colore per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente sia esso colorato in fabbricazione sia stampato in superficie.

3) Entro il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente non si dovranno avere sulla faccia utile rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola che possano pregiudicare la funzione del segnale. Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente. Saranno pertanto effettuate, a totale cura e spesa della Ditta aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di 7 anni dalla data di consegna del materiale per i segnali in pellicola a normale efficienza - classe 1 e di 10 anni per i segnali in pellicola ad elevata efficienza-Class 2.

Individuazione delle pellicole retroriflettenti. I produttori delle pellicole retroriflettenti rispondenti ai requisiti del Disc. Tec. dovranno provvedere a renderle riconoscibili a vista mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura <<7 anni>> per le pellicole di classe 1 e <<10 anni>> per le pellicole di classe 2 fanno eccezione le pellicole di colore arancio che dovranno recare soltanto il marchio o il logotipo del fabbricante. I fabbricanti dei segnali stradali, e gli enti acquirenti dovranno accertare che su ogni porzione di pellicola impiegata per realizzare ciascun segnale compaia, almeno una volta, il suddetto contrassegno. Non potranno pertanto essere utilizzate per la costruzione di segnali stradali pellicole retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovvista di tale marchio.

4) Le caratteristiche di tutti i tipi di pellicola utilizzate, dovranno essere attestate dall'Impresa aggiudicataria, con un rapporto di prova rilasciato da un Istituto di misura previsto dal D.M. 31.03.1995, in originale o copia autenticata, attestante che le stesse soddisfano i sopradetti requisiti, unitamente alla certificazione di Classe 1 e 2 prevista dallo stesso D.M. 31.03.1995.

I cartelli dovranno essere vincolati ai sostegni verticali in ferro mediante staffe saldate al segnale e controstaffe in acciaio zincato; sul retro di ogni cartello, entro un'area di 200 cmq, dovrà esservi



stampato con vernice indelebile l'intestazione dell'Amministrazione Provinciale di Oristano, il nome dell'Impresa Appaltatrice e l'anno di installazione.

SOSTEGNI: - I sostegni in tubo di ferro, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 e ASTM 123; avranno peso minimo di Kg/ml. 2.95 per diametri di mm.48, di Kg/ml.4.5 per diametri di mm.60 e Kg./ml.6.8 per diametri di mm.90, saranno chiusi all'estremità superiore con apposito tappo a pressione in resina sintetica e disporranno di scanalatura antirotazione.

#### **Articolo - 15      Segnaletica orizzontale**

- VERNICI - Le vernici da impiegarsi sia per le strisce bianche che per simboli e scritte dovranno essere del tipo rifrangente. Saranno impiegate vernici del tipo "centerlite" con perline di vetro premiscelate e dovranno contenere pigmenti di ossido di titanio.

Il liquido sarà pertanto del tipo oleoresinoso con parte resinosa sintetica.

I solventi e gli essiccanti dovranno essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio.

Le perline di vetro, contenute nella vernice in quantità pari a circa il 33% in peso, dovranno essere incolori ed avere un diametro compreso tra 0,066 mm e 0,20 mm.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/kg.

La vernice dovrà aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, avere buona resistenza all'usura del traffico e degli agenti atmosferici, e presentare visibilità e rifrangenza costante fino alla completa consumazione.

#### **Articolo - 16      Barriere stradali**

Le barriere di sicurezza stradale dovranno essere realizzate tenendo conto delle "Istruzioni sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale" allegate al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n° 223 del 18.02.1992 e successive modificazioni od integrazioni e al DM 11.06.1999 che integralmente sono da ritenersi parte del presente Capitolato.

Nello specifico le Barriere dovranno essere di Tipo :

- H2 Bordo Ponte a tripla onda
- H2 Bordo laterale a tripla onda
- H1 Bordo laterale a doppia onda

#### **Articolo - 17    Marginatori stradali**

I marginatori stradali segnalimita saranno tipo Europeo omologato sfilabile, altezza cm 135, di colore bianco e nero, per strade a doppio senso di circolazione, del tipo completo di supporto da interrare per rendere possibile la sfilatura del marginatore per le operazioni di manutenzione della

banchina, completo di due catadiottri rifrangenti, dato in opera compreso lo scavo, il reinterro e l'inserimento dello spinotto antisfilamento. Il tutto compresa la fornitura del marginatore di tutti gli accessori, dei noli, della manod'opera, dello scavo e di quanto altro necessario, il trasporto a discarica dei materiali non riutilizzabile spese e cura dell' Impresa, l'onere dello smontaggio dei vecchi marginatori, della pulizia degli stessi e dell' allocamento dei marginatori ancora utilizzabili in aree indicate dalla D.L., compreso inoltre l'onere della apposizione con marchiatura indelebile della dicitura "Provincia di Oristano" sul marginatore in posizione visibile anche dopo l'installazione, ogni altro onere compreso.

## **MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### ***Articolo - 18 Generalità***

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta complessivo sull'intero importo dei lavori (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.

Essi compensano :

1. circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
2. circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
3. circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
4. circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili.

Per le opere previste nel presente appalto da compensarsi a misura, queste saranno determinate con metodi geometrici escluso ogni altro metodo.

### **Articolo - 19 Studi preliminari di caratterizzazione**

Tutti i materiali prima della posa in opera dovranno essere proposti alla D.LL. per essere riconosciuti idonei all'uso ed accettati. Nel caso in cui per detti materiali siano previste specifiche caratteristiche, al momento della presentazione e prima dell'approvvigionamento, o della posa in opera per quelli prodotti nelle lavorazioni di cantiere, dovranno essere corredati dei certificati rilasciati da laboratori autorizzati, che ne attestino le caratteristiche prescritte. L'accettazione da parte della D.LL. dei materiali forniti non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore che resta responsabile della riuscita dell'opera anche per quanto dipendente dai materiali stessi. L'onere relativo alla esecuzione delle prove di qualificazione e/o di controllo, siano esse previste o richieste dalla D.LL. è a carico dell'Appaltatore.

### **Articolo - 20 Sovrastruttura**

#### **– Generalità**

Si definisce sovrastruttura, l'insieme dei materiali legati sovrapposti alla fondazione destinati a consentire il regolare moto dei veicoli distribuendo i carichi da questi trasmessi e proteggendo la costruzione stradale dagli agenti atmosferici. E' costituita generalmente da due strati, quello inferiore base, legato con cemento o bitume, e quello superiore manto (normalmente formato dallo strato di usura e di collegamento o binder) legato con bitume.

#### **Materiali**

I materiali utilizzati per la costruzione della sovrastruttura del tipo Inerti, Bitumi e Cementi seguiranno le seguenti prescrizioni:

##### *Inerti*

Dovranno rispondere ai requisiti fissati dalla Circolare Ministero LL.PP. "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" (n°532 del 17/02/1954) e provenire da disgregazione (per frantumazione o per fenomeni naturali), di rocce dure, la presenza di altri materiali, anche in minime quantità, non sarà accettata. L'aggregato dovrà essere formato dalla miscela, in idonee proporzioni, di inerti accuratamente lavati e vagliati, l'indice di frantumazione valutato con la prova Los Angeles (CNR a.VII N°34, Tab.3.1 campione tipo 2 e 3), salvo differenti prescrizioni, non dovrà essere superiore a 28 e l'indice di plasticità dovrà essere uguale a zero. In ogni caso la dimensione massima dei granuli dell'aggregato non dovrà superare la metà dello spessore dello strato e la forma dei granuli non dovrà essere appiattita, allungata o lenticolare. Prima della posa in opera degli aggregati dovrà essere fornito alla D.L. il certificato di analisi della prova Los Angeles per gli aggregati.

**Bitumi ed emulsioni bituminose.**

I bitumi che dovranno utilizzarsi quali leganti degli strati di sovrastruttura dovranno essere esclusivamente del tipo semisolido B80-100 (CNR a.XII n.68). Qualora l'Appaltatore intenda utilizzare altri tipi di bitumi dovrà fare alla D.L. esplicita richiesta scritta, corredata della documentazione relativa alle caratteristiche dei bitumi proposti. Al bitume dovrà essere sempre addizionato in proporzione di 0,5% in peso, un attivante l'adesione con gli inerti costituito da poliammine grasse, e del quale dovrà essere fornito alla D.L. apposito certificato. Le emulsioni da utilizzarsi saranno del tipo a rapida rottura costituite con il 55% in peso di bitume B180-220 (CNR a. XII n. 68), normalmente del tipo acido (classifica SITEB ECR 55) e solo in presenza di inerti calcarei del tipo basico (classifica CNR ER 55).

**20.1. Strati legati con bitume.****– Studio della miscela.**

Prima della posa in opera degli strati legati a bitume l'Appaltatore, dopo aver stabilito, anche attraverso appositi studi, quale combinazione di inerti e bitume porta ad una miscela con le caratteristiche meccaniche richieste, produrrà, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, alla D.L. per l'approvazione, per ogni strato, appositi certificati che per detta miscela indicano il fuso granulometrico, la percentuale di bitume, la percentuale dei vuoti e l'indice Los Angeles. Questi certificati dovranno essere accettati o respinti per scritto dalla D.L., e dopo approvazione verranno presi a base delle operazioni di valutazione dei conglomerati. Le indicazioni di seguito fornite per quanto riguarda la composizione granulometrica, ad eccezione della dimensione massima dei granuli, e la percentuale di bitume sono da considerarsi orientative e potranno variare per originare il conglomerato con le caratteristiche richieste.

**20.2. Strato di collegamento.**

Il conglomerato bituminoso per strato di collegamento dovrà avere alla prova Marshall stabilità 600 kg minimo (costipamento con 50 colpi per faccia), indice di scorrimento (deformazione a questo carico) 4 mm massimo e la percentuale dei vuoti, dopo stesa e costipamento, non dovrà essere superiore a 8. L'inerte, che dovrà avere indice Los Angeles non superiore a 25, o 22 qualora la stesa dello strato di usura sia prevista notevolmente differita nel tempo; in relazione allo spessore dello strato finito, dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	spessore 25- 50mm passante in peso		spessore 35-63mm passante in peso		spessore 50- 75mm passante in peso	
	dal %	al %	dal %	al %	dal %	al %
Crivello/ Setaccio 40mm	100	100	100	100	100	100
25mm	100	100	80	100	80	100

20mm	100	100	80	100	70	90
15mm	80	100	71	90	62	83
12.5mm	75	100	65	85	58	80
10mm	60	85	60	80	55	75
5mm	30	50	48	65	45	65
2mm	23	35	35	50	35	50
1mm	11	25	25	37	11	25
0.425mm	4	16	16	27	4	16
0.180mm	2	9	9	12	2	9
0.075mm	0	4	0	8	0	4
Tipo Conglomer.	APERTO		CHIUSO		CHIUSO	

La percentuale di bitume in peso, riferita alla massa degli aggregati, dovrà essere compresa tra 4 e 5,5% e la prova Marshall, eseguita su provini che abbiano subito per 15 giorni immersione a temperatura ambiente in acqua distillata, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quanto prescritto.

### 20.3. Strato di usura.

Il conglomerato bituminoso per strato d'usura dovrà avere alla prova Marshall, stabilità 900 Kg minimo (costipamento con 50 colpi per faccia), indice di scorrimento (deformazione a questo carico) 4 mm massimo e la percentuale dei vuoti dopo stesa e costipamento non dovrà essere superiore a 5. L'inerte dovrà avere un indice Los Angeles non superiore a 20 e non provenire da rocce calcaree. In relazione allo spessore dello strato finito, dovrà avere una curva granulometrica compresa nel seguente fuso:

Apertura	% PASSANTE IN PESO					
	spessore 18-38mm		spessore 18-38mm		spessore 25-50mm	
Crivello/ Setaccio	Dal %	Al %	Dal %	Al %	Dal %	Al %
20mm	100	100	100	100	100	100
15mm	100	100	100	100	87	100
12.5mm	100	100	100	100	80	100
10mm	75	100	80	100	70	90
5mm	35	55	55	75	50	70
1mm	14	27	24	36	24	36
0.425mm	7	18	15	26	15	26
0.180mm	4	13	9	17	9	17
0.075mm	2	8	4	10	4	10
Tipo conglomerato	APERTO		CHIUSO		CHIUSO	

La percentuale di bitume in peso, riferita alla massa degli aggregati, dovrà essere compresa tra 4,5 e 6% e la prova Marshall, eseguita su provini che abbiano subito per 15 giorni immersione a temperatura ambiente in acqua distillata, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quanto prescritto.

### – Modalità esecutive

Le miscele saranno confezionate a caldo in impianti automatizzati dotati di apparecchiature che consentano il dosaggio automatico delle classi dell'aggregato (preventivamente essiccate fino ad avere umidità inferiore a 0.5%), del bitume, dell'additivo minerale e dell'additivo di adesione (qualora non sia già inglobato nel bitume) preriscaldati alla temperatura di 150-170° C. Il tempo di mescolamento non dovrà essere inferiore a 20 secondi e in ogni caso dovrà garantire la perfetta miscelazione. Il trasporto dei conglomerati bituminosi dovrà avvenire sempre con mezzi dotati di telone per evitare un raffreddamento superficiale eccessivo. Nel luogo dei lavori a cura dell'Appaltatore dovrà tenersi un apposito registro numerato e vidimato dalla D.L. dove andranno annotati immediatamente all'arrivo gli approvvigionamenti di conglomerati bituminosi indicando per ciascuno la targa dell'autoveicolo, la portata del trasporto, l'ora di arrivo e l'ora di partenza dal cantiere. A queste registrazioni dovranno essere allegate anche le bolle di accompagnamento. Dopo accurata pulizia del piano di posa, eseguita per eliminare completamente i materiali estranei (terra, inerti, polvere) eventualmente presenti, si procederà immediatamente alla stesa della emulsione bituminosa, in ragione di almeno 0,5 Kg/mq. Immediatamente dopo la completa rottura dell'emulsione con idonee macchine vibrofinitrici, in perfetto grado di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento, verranno stesi gli strati a temperature non inferiori a 130°C. Lo strato così steso dovrà presentarsi perfettamente sagomato, privo di sgranamenti e fessurazioni, esente da difetti dovuti alla segregazione degli elementi più grossi ed avere forma perfettamente corrispondente a quanto previsto negli elaborati progettuali. Le operazioni di stesa non dovranno avvenire su piano di posa umido o con temperatura dello stesso inferiore a 12°. Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti e riprese tra le stese che saranno realizzate previa mano d' ancoraggio con emulsione bituminosa, in ragione di almeno 0.5 Kg/mq e non dovranno originare ondulazioni. Le operazioni di costipamento dovranno effettuarsi in modo continuativo subito dopo la stesa, con rulli di peso e tipo adeguati evitando la formazione di fessurazioni e scorrimenti, fino a raggiungere un grado di costipamento non inferiore a 97% di quello raggiungibile in laboratorio con la prova Marshall.

– **Controlli di accettazione.**

Per l' accettazione delle emulsioni bituminose e per dei conglomerati al momento della posa in opera verranno prelevati dei campioni in ragione di almeno uno ogni 750-1500 mq (in relazione anche alla variabilità dei risultati) di superficie interessata. L'area d'influenza da assegnare ai singoli campioni sarà, per ogni verso di stesa, valutata con metodi geometrici. Nel caso che alcuni campioni diano risultati non soddisfacenti l'Appaltatore potrà chiedere alla D.L. l'integrazione di questi con altri che quindi andranno a modificare le aree di influenza. Sui campioni di emulsione verrà fatta la determinazione del contenuto di acqua (CNR a.XVIII n.101) e della polarità delle particelle di bitume (CNR a.XVIII n.99). Sui campioni di conglomerato, dopo lavaggio per

asportazione del bitume, sarà valutata la composizione granulometrica, la percentuale di bitume e l'indice Los Angeles. Dopo compattamento e raffreddamento dagli strati bituminosi verranno prelevate carote (o tasselli), in ragione di almeno una ogni 500 mq, che saranno utilizzate per la valutazione della percentuale dei vuoti, del grado di costipamento, dei valori di rigidezza Marshall (valutata per ogni determinazione sulla media di tre prove) e degli spessori. Non saranno accettati conglomerati con valori di rigidezza inferiori di 50 Kg rispetto a quanto richiesto. Sullo strato superiore saranno effettuate prove di carico su piastra, in numero di almeno una ogni 500 – 800 mq, che per l'intervallo 2,5-3,5 Kg/cm<sup>2</sup> dovranno dare valori non inferiori a 1200 Kg/cm<sup>2</sup> e prove di regolarità superficiale con asta rettilinea da 4 m. Non saranno accettati conglomerati che presentino, nel verso della stesa, alla prova di regolarità superficiale, una differenza di 5 mm.

– **Misurazioni e valutazioni.**

Qualora le caratteristiche delle emulsioni bituminose non siano verificate la D.L. potrà imporre penali, in proporzione alla differenza di percentuale di bitume, sul prezzo previsto in elenco. Per i conglomerati, rispetto alla percentuale del passante in peso delle classi della curva granulometrica, alla percentuale del bitume e all'indice dei vuoti, saranno accettate senza penali variazioni solo se inferiori al 10% del valore corrispondente della curva accettata dalla D.L. prima della posa in opera. Per scostamenti superiori al 10% e inferiori al 30%, la D.L. potrà decidere di non accettare i conglomerati e quindi farli asportare o accettarli applicando sul prezzo in elenco una penale percentuale pari al massimo dei valori percentuali di scostamento. Variazioni massime superiori al 30% del valore corrispondente della classe, del bitume o dell'indice dei vuoti non saranno ammesse. La misurazione geometrica delle superfici degli strati di pavimentazione sarà di regola effettuata con strumenti topografici o con la misura diretta degli spessori.

**Articolo - 21 Scavi di fondazione**

- **Terminologia.**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti, chiusi fra pareti verticali, riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Saranno considerati scavi di fondazione in roccia da mina quelli eseguiti in rocce dura definita come al precedente articolo.

**Scavi subacquei e prosciugamenti.** Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione l'Appaltatore, in caso di sorgive od infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà più opportuno, la esecuzione di scavi subacquei, oppure il prosciugamento. Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a

profondità maggiore di cm 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con le macchine o con l'apertura dei canali fuggatori. Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm 20 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari. Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento di malte.

**- Modalità esecutive**

Qualunque sia la natura e qualità del terreno, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione dei Lavori ordinerà all'atto della loro esecuzione tenendo nel debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e relativa circolare applicativa del 3 giugno 1981 n° 21597. Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della D.L., essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Gli scavi dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, quando occorra, puntellarle solidamente e sbadacchiarle con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Col procedere delle lavorazioni l'Appaltatore dovrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; i legnami però che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi. Qualora condizioni particolari non lo



impediscano lo scavo potrà essere eseguito con le pareti inclinate; in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito oltre a quello strettamente necessario per la fondazione. Compiuta l'opera di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima, dovrà diligentemente essere riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con idoneo materiale, fino al piano del terreno naturale primitivo

**- Misurazioni e valutazioni**

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la profondità sotto il piano orizzontale sopra definito. Saranno sempre considerati come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato ogni maggiore scavo e qualunque armatura di sostegno. Nel caso in cui venisse ordinato che lo scavo abbia le pareti scampanate, la base di fondazione di cui sopra si intenderà limitata alla proiezione delle pareti verticali sovrastanti: e lo scavo per la scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello scavo relativo alla profondità raggiunta al di sotto del piano orizzontale di sbancamento. Solo negli scavi di fondazione per i quali sia ordinato l'impiego di cassoni autoaffondanti o di casseri o di paratie simili, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle palancole, estendendo l'area di fondazione sino alla linea esterna delle palancole in compenso del maggiore scavo che dovrà praticarsi per la costruzione di casseri o altro, intendendosi in tale valutazione compensato ogni maggiore scavo occorrente per armature esterne alle paratie. Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre gli obblighi sopra specificati e a quelli emergenti nel precedente articolo, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato di tutti gli oneri per smacchiamento generale, taglio di alberi ed estirpazione ceppaie di qualunque numero e dimensioni, per ogni mezzo d'opera necessario sia per la riduzione del materiale di risulta degli scavi a dimensioni idonee per la sua utilizzazione nella formazione dei rilevati che per la profilatura delle scarpate, anche se ordinate in più tempi, e infine, per il carico, trasporto e scarico in rilevato, rinterro, deposito od a rifiuto delle materie degli scavi stessi, sia risultanti impiegabili che non impiegabili nei rialzi, qualunque sia il mezzo di trasporto, nonché tutte le eventuali riprese e rimaneggiamenti occorrenti per qualsiasi ragione. Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate, in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo o lo smottamento delle materie e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo.

**Articolo - 22 Paratie e casseri**

**- Modalità esecutive**

Le paratie o casseri in legname occorrenti per fondazioni debbono essere formate con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini,

a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno dell'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile. Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Appaltatore, munite di adatte cerchiature di ferro, per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Qualora poi la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti. Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente al livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo. Quando le condizioni del sottosuolo lo consentano, i tavoloni e le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

#### - **Misurazioni e valutazioni**

Le armature occorrenti per il sostegno degli scavi restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo d'elenco dello scavo finché il loro volume non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute dalle armature. Superato tale limite si applicherà il relativo prezzo alla parte eccedente il ventesimo suddetto, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature di proprietà dell'Impresa.

### **Articolo - 23 Opere in conglomerato cementizio armato e c. a. precompresso**

#### - **Terminologia**

I calcestruzzi preconfezionati sono calcestruzzi ottenuti sostanzialmente con una miscela di legante idraulico, di aggregati di cava o di frantumazione, di acqua e di eventuali additivi, il cui impasto viene effettuato in autobetoniera o in centrale. I componenti solidi sono dosati in massa, mentre l'acqua è dosata normalmente in volume, in una installazione fissa detta centrale di dosaggio o di betonaggio.

#### - **Materiali**

*Acqua.*

Dovrà essere scevra da sostanza dannose all'uso richiesto. Per uso nei calcestruzzi rif. Legge N°1086 del 05.11.1971 art. 21, D.M. 16.06.1976 e successive.

*Leganti idraulici.*

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche specificate dai regolamenti vigenti. Rif. L. 595 del 26.05.1965, D.M. 03.06.1968, D.M. 31.08.1972 e successive.

*Ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi per impieghi in calcestruzzo.*

Dovranno essere costituiti da materiali duri, omogenei, privi di elementi alterati o solubili e argillosi, non gelivi, esenti da piani di minor resistenza. Gli elementi, per qualunque granulometria, non dovranno essere rivestiti da incrostazioni e dovranno presentarsi puliti. La ghiaia i pietrischi e la sabbia da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno inoltre corrispondere ai requisiti stabiliti nel D.M. 26/03/80 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per strutture metalliche". Dovranno corrispondere ai requisiti previsti in D.M. 01.04.1983 e successivi e, nella loro confezione, a quanto previsto nelle norme vigenti, in particolare alla Legge n° 741 del 05/04/1971 - D.M. 01/04/1983 - D.M. 02/8/1980 - D.M. 21/01/1981 e successive modificazioni.

– **Modalità esecutive**

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le eventuali casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le eventuali armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della D.L. Dal giornale dei lavori dovrà risultare la data di inizio dei getti e del disarmo. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere riprese accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la D.L., a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando che in ogni caso le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Appaltatore. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla D.L. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia accuratamente pulita, lavata e spazzolata. La D.L. avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo riterrà necessario, che i getti vengano eseguiti con continuità così da evitare ogni ripresa; per tutto questo l'Appaltatore non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Appaltatore. A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla D.L. Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Prima del disarmo tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni. La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze e solamente **dopo averne avuto esplicita autorizzazione dalla Direzione Lavori**; la superficie delle opere sarà poi regolarizzata con malta cementizia del tipo previsto in elenco. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere conguagliata con cazzuola e frattazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro. . Eventuali ferri (filo, chiodi, ecc.) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5cm. sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

– **Prove di accettazione sui calcestruzzi.**

I prelievi verranno eseguiti secondo le norme U.N.I. 6126. Sui calcestruzzi, quando la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno potranno essere eseguite le prove di caratterizzazione (compressione (U.N.I. 6132-72); flessione (U.N.I. 6133-72); compressione su monconi di provini rotti per flessione (U.N.I. 6134-72); trazione (U.N.I. 6135-72)) Le prove sui calcestruzzi hanno lo scopo di verificare la conformità del calcestruzzo di un carico alle caratteristiche garantite e vanno effettuate in contraddittorio.

– **Misurazione e valutazione**

I calcestruzzi per fondazioni, murature e le opere in cemento armato saranno di norma pagati a metro cubo di cls, escluso il ferro di armatura che verrà pagato a parte e valutato a peso per le quantità effettivamente utilizzate e prescritte in progetto, che saranno verificate in opera. Nelle misurazioni non si terrà conto delle eccedenze dipendenti dalla forma degli scavi, dagli sfridi o dal modo di esecuzione dei lavori, ancorché obbligata. Nella valutazione del volume dei calcestruzzi non si terrà conto del volume del ferro per c.a. nel caso di travi, solette, pali, pilastri e muri. I lastroni utilizzati per coperture saranno valutati a mq, qualora non diversamente disposto dalla voce descrittiva della lavorazione, comprendendo nella tariffa il ferro d'armatura, le malte e tutti gli altri oneri per la fornitura in opera.

Per quanto riguarda la misurazione e valutazione le casseforme, le armature di sostegno e centinature saranno compensate a parte solo quando sia esplicitamente indicato dall'elenco prezzi, o altro documento di contratto equivalente, e in tal caso saranno computate in base alla superficie a contatto col calcestruzzo ad opera finita.

Il peso del ferro tondo o dell'acciaio, in barre lisce o ad aderenza migliorata, di armatura del calcestruzzo verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per giunte non ordinate. Il peso del ferro verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali U.N.I.

Il ferro d'armatura sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Il prezzo a chilogrammo dei soli cavi di acciaio armonico impiegati per i calcestruzzi precompressi, compensa anche la fornitura e posa in opera delle guaine, dei fili di legatura delle stesse guaine e delle iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi, delle teste e delle piastre di ancoraggio e della mano d'opera e dei mezzi e dei materiali per la messa in tensione dei cavi stessi nonché per il bloccaggio dei dispositivi.

#### **Articolo - 24      Barriere stradali**

Le barriere di sicurezza stradale dovranno essere realizzate tenendo conto delle "Istruzioni sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale" allegato al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n° 223 del 18.02.1992 e successive modificazioni od integrazioni e al DM 11.06.1999 che integralmente sono da ritenersi parte del presente Capitolato.

##### **- Misurazioni e valutazioni**

Per tratto di barriera dovrà intendersi la lunghezza fra due terminali. La misurazione dovrà farsi prescindendo dal numero dei sostegni e considerando la proiezione sull'asse della lunghezza fra gli estremi dei terminali ricurvi. Nel caso che uno stesso tratto sia costituito da barriere di tipo differente, il tratto verrà suddiviso in parti di uguale tipo, considerando il nastro di collegamento fra sostegni diversi, per metà della lunghezza di una parte e per metà nella lunghezza della parte seguente. La lavorazione si intenderà accettata solo dopo la produzione di:

- a) copia conforme all'originale del certificato di omologazione;
- b) copia conforme all'originale del certificato di Crash-test;
- c) dichiarazione delle quantità fornite e installate secondo le specifiche del certificato di omologazione citato;

### **Articolo - 25      Segnaletica verticale**

I cartelli ed i relativi sostegni dovranno essere posti in opera secondo le prescrizioni tecniche e le previsioni di progetto.

La posa dei sostegni dovrà essere eseguita realizzando una fondazione in calcestruzzo dosato a 2 q/mc di cemento 325 delle dimensioni minime di cm 40x40x60, per i tubolari del diametro di 60 mm e per altezze fino a 3,30 m, mentre il blocco dovrà avere dimensioni minime di 50x50x70 per i sostegni del diametro di 90 mm e/o altezza qualsiasi. I segnali dovranno essere collocati in opera nel rispetto delle distanze previste dal vigente Codice della Strada e dal relativo Regolamento di attuazione. In particolare l'altezza di posa dei segnali verticali dovrà essere compresa tra 0,60 e 2,00 m misurati dal piano stradale al bordo inferiore del cartello.

Qualora particolari condizioni lo suggeriscano, l'altezza minima potrà essere pari a 0,80 m.

#### **- Misurazioni e valutazioni**

I cartelli stradali verranno contabilizzati per numero di unità poste in opera, completi dei sostegni e di tutte le ferramenta di collegamento necessarie.

### **Articolo - 26      Segnaletica orizzontale**

Prima dell'esecuzione della segnaletica orizzontale il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito con apposite spazzole, scope o macchine soffiatrici. Ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavatura del piano di posa con getti d'acqua a pressione. L'applicazione delle vernici dovrà essere eseguita previo tracciamento delle strisce, simboli, lettere o simili. Le vernici per le segnalazioni orizzontali dovranno essere applicate, nelle quantità prescritte, di preferenza a spruzzo curando perfettamente le linee perimetrali. L'applicazione della vernice dovrà ripartirsi uniformemente su tutta la superficie interessata senza dar luogo a zone di maggiore o minore densità. I segni, simboli, lettere e le strisce sia continue che discontinue non dovranno presentare nei loro contorni sbavature di sorta. L'Impresa dovrà provvedere alla cancellatura per abrasione delle superfici verniciate qualora, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, venissero giudicate non idonee, e dovranno essere realizzate a nuovo senza che possa pretendersi alcun compenso se non quello di cui al relativo articolo dell'elenco prezzi, e per una unica esecuzione. La segnaletica orizzontale sarà realizzata osservando scrupolosamente le prescrizioni in materia del Codice della Strada e del Regolamento di attuazione e di tutte le altre prescrizioni tecniche di progetto o fornite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

#### **- Misurazioni e valutazioni**

Le strisce segnaletiche di larghezza pari a 12 e 15 cm, verranno contabilizzate per il loro sviluppo effettivo in metri lineari. Le zebrature verranno valutate "vuoto per pieno" secondo l'area della figura verniciata; a titolo esemplificativo si chiarisce che nel caso delle aiuole per figura verniciata

si intende il solo contorno zebrato delle medesime. Le figure, i simboli, le scritte e le strisce di larghezza superiore a 15 cm, verranno valutati vuoto per pieno secondo l'area del rettangolo minimo circoscritto; nel caso delle scritte, in particolare, si precisa che verrà considerato il rettangolo che circonda l'intera scritta.

#### **Articolo - 27      Installazione e Sistemazioni dei Marginatori Stradali**

I marginatori stradali segnalimita saranno tipo Europeo omologato sfilabile, altezza cm 135, di colore bianco e nero, per strade a doppio senso di circolazione, del tipo completo di supporto da interrare per rendere possibile la sfilatura del marginatore per le operazioni di manutenzione della banchina, completo di due catadiottri rifrangenti, dato in opera compreso lo scavo, il reinterro e l'inserimento dello spinotto antisfilamento. Il tutto compresa la fornitura del marginatore di tutti gli accessori, dei noli, della manod'opera, dello scavo e di quanto altro necessario, il trasporto a discarica dei materiali non riutilizzabili spese e cura dell' Impresa, l'onere dello smontaggio dei vecchi marginatori, della pulizia degli stessi e dell' allocamento dei marginatori ancora utilizzabili in aree indicate dalla D.L., compreso inoltre l'onere della apposizione con marchiatura indelebile della dicitura "Provincia di Oristano" sul marginatore in posizione visibile anche dopo l'installazione, ogni altro onere compreso.

##### **- Misurazioni e valutazioni**

I marginatori stradali verranno contabilizzati per numero di unità poste in opera, completi dei sostegni e di tutte le lavorazioni accessorie collegate e sopradescritte.

#### **Articolo - 28      Demolizioni e rimozioni in genere**

##### **- Modalità esecutive**

Prima di procedere alla rimozione l'Appaltatore dovrà essere autorizzato dal Direttore dei Lavori, al quale dovrà essere consentito di valutare anticipatamente le dimensioni delle opere. Le demolizioni devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le parti residue e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che dovranno perciò essere trasportati o guidati in basso. Per le demolizioni delle barriere e/o dei marginatori esistenti l'Appaltatore si dovrà attenere alle indicazioni della D.L. relativamente alla raccolta, trasporto, carico e scarico, accatastamento e pulitura di tutti i materiali riutilizzabili che rimarranno di proprietà dell'Amministrazione, L'appaltatore avrà l'obbligo del trasporto di tali materiali nei luoghi posti a disposizione dell'Amministrazione indicati dalla D.L.

Nelle rimozioni o demolizioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie opere di sostegno e puntellature delle parti che non devono essere demolite o rimosse e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, a giudizio della D. LL. possano essere riutilizzati, sotto pena

di rivalsa di danni a favore della Stazione appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero demolite altre parti od oltrepassare i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre dall'Appaltatore trasportati fuori cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

**- Misurazioni e valutazioni**

Il prezzo per le demolizioni si applicherà alle parti effettivamente demolite. Col prezzo di contratto si intendono compensati tutti gli oneri descritti con particolare riferimento all'esecuzione di puntellature, all'accatastamento ed al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta in discariche autorizzate reperite a cura e spese dell'Appaltatore.

***Articolo - 29 Lavori eventuali non previsti***

Occorrendo eseguire dei lavori non previsti nell'elenco prezzi, annesso al presente Appalto, l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguirli e l'Amministrazione li valuterà utilizzando i prezzi del prezziario regionale in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori stessi. Qualora i nuovi prezzi non fossero presenti nel prezziario regionale si provvederà alla formulazione dei nuovi prezzi secondo le norme previste dall'art. 136 del Regolamento 21 dicembre 1999 n° 554 e dall'art. 56 comma 5, della L.R. 7 agosto 2007 n. 5.

***Articolo - 30 Lavori in economia***

Le prestazioni in economia diretta e i noleggi saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della Direzione dei lavori. Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ad attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.



### *Mano d'opera*

I prezzi di elenco si riferiranno ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi, i prezzi di elenco comprendono sempre tutte le spese, percentuali ed accessorie, niuna eccettuata, nonché il beneficio dell'Impresa.

Le frazioni di giornata verranno valutate ad ore e mezze ore.

### *Noli*

Nel computo della durata del noleggio di macchinari verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione di essi; tale tempo verrà pagato con una tariffa pari al 50% di quelle previste in elenco per il nolo di macchinario funzionante in cantiere. Il prezzo del funzionamento verrà applicato per quelle ore in cui saranno stati effettivamente in attività di lavoro, compreso eventualmente il tempo occorrente per l'accensione, riscaldamento e spegnimento delle caldaie. Per gli autotrasporti, ove non diversamente specificato in elenco, il prezzo si applicherà al chilometraggio risultante dalla somma di quello effettivo e del ritorno a vuoto.

### **Articolo - 31 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori**

Subito dopo la consegna dei lavori, allo scopo di determinare con la dovuta esattezza possibile il programma delle opere da eseguire, l'Impresa dovrà effettuare a suo carico e spese, i sondaggi necessari alla determinazione della natura dei terreni. Entro 15 giorni dalla consegna dei lavori, l'Impresa presenterà alla Direzione dei Lavori il programma dettagliato per l'esecuzione delle opere, previi accordi con la stessa D. LL. circa le modalità di esecuzione stabilite dal contratto. Entro quindici giorni dalla presentazione la Direzione dei Lavori comunicherà all'Impresa l'esito dell'esame del programma suddetto; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Impresa, entro cinque giorni, predisporrà un nuovo programma, oppure adeguerà quello già presentato, secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori. Queste direttive non autorizzano l'Impresa ad alcuna richiesta di compensi, né ad accampare pretese di sorta. Il programma approvato sarà impegnativo per l'Impresa, la quale rispetterà, comunque, i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità, mentre non vincolerà l'Amministrazione la quale si riserva di ordinare modifiche in corso di attuazione, per comprovate esigenze, non prevedibili, derivanti dalla natura o dalle difficoltà del lavoro. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà all'Amministrazione di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'Impresa con gli effetti stabiliti al settimo comma dell'art. 129 del Regolamento 554/99. L'Amministrazione si riserva inoltre il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. L'Impresa sarà comunque tenuta a condurre i lavori in modo tale da eseguire sempre tratti completi e funzionali, con l'avvertenza che i lavori eseguiti in eccedenza alle previsioni di progetto qualora

determinassero il supero delle somme contrattuali, non saranno contabilizzati. Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. L'Amministrazione però si conserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dare diritto all'Impresa di avanzare pretese di speciali compensi.

### **Articolo - 32 Lavoro notturno e festivo**

I lavori da eseguirsi nei tratti stradali a maggior volume di traffico dovranno necessariamente essere eseguiti anche in orario notturno e comunque senza soluzione di continuità nell'arco delle 24 ore fino alla completa esecuzione di tutte le lavorazioni che permettano una riapertura del tratto stradale.

Dovrà ricorrersi all'orario notturno e ai giorni festivi nel caso di ritardi sull'avanzamento dei lavori, imputabili all'appaltatore.

Gli oneri rappresentati dal lavoro notturno e festivo sono stati computati e considerati nel corrispettivo di appalto e pertanto nessuna richiesta di ristoro e/o indennizzo potrà essere formulata dall'appaltatore

Fermo restando quanto stabilito dall'art. 27 del Capitolato Generale dei LL.PP. (D.M. 145 del 19.4.2000), ove l'esecuzione delle opere non dovesse procedere in modo da assicurare il compimento dell'appalto nel tempo prefisso per cause non ascrivibili all'Appaltatore, il Committente potrà prescrivere che i lavori siano proseguiti ininterrottamente anche di notte e nei giorni festivi, senza che l'Appaltatore possa da ciò trarre titolo per richiedere indennità e compensi di sorta, oltre a quanto previsto al comma 2 del medesimo articolo.

Qualora l'Appaltatore non proceda con i turni prescritti, il Committente avrà facoltà di sospendere i pagamenti.