



# COMUNE di RIMINI

Piano Op. Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) Infrastr. 2014-2020  
Messa in sicurezza SS16 in corrispondenza dell'attraversamento  
del Centro Abitato di Rimini - Polo Intermodale su SS 16 -  
Aeroporto – TRC

## ROTATORIA Via Cavalieri di VV - SS16

CUP C91B17000740001- Fascicolo 2018-245-018

### PROGETTO di Fattibilità Tecnico Economica e DEFINITIVO

All. **G**

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI

Rev. 00

PROGETTISTA:  
Ing. Paolo Vicini

IL RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO:  
Ing. Alberto Dellavalle

COLLABORATORI:  
PROGETTISTA PUBBLICA ILLUMINAZIONE:  
P.I. Igino Vichi

ANALISI RUMORE  
NoRumore - Dott. Casadio - Forlì

STUDIO GEOLOGICO  
Dott. Ronci Stefano -Geologo -Rimini

ANALISI AMBIENTALI  
Ing. Elena Favi  
Ing. Barbara Semprini Cesari

INDAGINI GEOLOGICHE  
Intergeo S.R.L. - RSM

ARCHEOLOGICA:  
Interras Soc. Coop Arl - Forlì  
STUDIO GEOLOGICO PALEOFALESIA  
Dott. Copioli Carlo

RILIEVO TOPOGRAFICO e  
PIANO PARTICOLAREGG. DI ESPROPRIO:  
Studio Esageo - Rimini

DISEGNATORE  
Ing. Emanuel Tamburini  
Ing. Giulio Zannoli

Rimini lì. febbraio 2021

## **CAP. II**

### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESEGUIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE DA TENERSI NELL'ESEGUIMENTO DEI LAVORI.**

#### **ART. 6 - APPROVVIGIONAMENTO, QUANTITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.**

Nel prezzo unitario od a corpo dei lavori si intende compresa e compensata ogni spesa principale e provvisoria, tutti i materiali occorrenti, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, ogni lavorazione e magistero per dare a tutti i lavori completati in opera nel modo prescritto e secondo le migliori regole d'arte, e ciò anche quando non sia completamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco, nonché la custodia e la manutenzione delle opere sino al collaudo. Si conviene poi espressamente che le designazioni di provenienza dei materiali contenute nel presente Capitolato non danno, in alcun caso, diritto all'appaltatore di chiedere, variazioni di prezzi o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere nel caso che, dalle provenienze indicate, non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere per requisiti alle esigenze del lavoro. I materiali occorrenti per le esecuzioni delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave e fornaci. Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, stabiliti dal presente Capitolato. L'Impresa sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo, a tutte sue spese, alle prove alle quali la Direzione Lavori riterrà sottoporre i materiali da impiegare od anche già impiegati. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Impresa dovrà approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio. Le decisioni della Direzione dei Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante nella collaudazione finale, in relazione ai disposti di cui agli articoli 16 e 18 del Capitolato Generale approvato con DPR. 19/4/2000 n.415. Quanto alla qualità e alle caratteristiche cui dovranno corrispondere le varie specie di materiali da impiegarsi, valgono le seguenti prescrizioni di dettaglio e quanto precisato nella descrizione dell'elenco prezzi unitari. In caso di disaccordo tra prescrizioni generali e quelle contenute nella descrizione dell'elenco prezzi unitari, sono da ritenersi valide queste ultime.

#### **6.1 - Acqua, sabbia, ghiaia e cementi per conglomerati cementizi:**

L'acqua dovrà essere limpida e dolce, di regola sarà usata quella proveniente da impianti di distribuzione d'acqua potabile. Qualora si ricorra ad acqua di origine diversa, come stagni, sorgenti e cave, dovrà essere chiara, senza odori e priva di sostanze umiche, acidi organici, solfati di calcio e magnesio, cloruri di sodio. La sabbia dovrà essere ben granita, ruvida al tatto, di grossezza normale ed uniforme, scevra di sostanze terrose, eterogenee e dovrà essere vagliata e lavata. Pezzatura compresa tra mm. 0,075 e mm. 2.

La ghiaia, sia essa naturale o di frantumazione deve essere costituita da pietre non gelive, prive di parti friabili, polverulenti, terrose con pezzatura compresa tra mm. 2 e mm. 50. Dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori.

Per getti in conglomerato cemento armato di spessori inferiori a cm. 8 la massima dimensione dell'inerte dovrà essere interrelata con l'interferro, copriferro ed assestamento del getto. I cementi per quanto attiene controllo e certificazione dovranno rispettare il D.M. 9.3.88 n. 126 modificato dal D.M. 20.11.1984 e ENV 126.

#### **6.2 - Laterizi:**

I laterizi dovranno avere tutti i caratteri di una perfetta cottura ed essere sani, duri, formati con spigoli perfettamente profilati, non vetrificati, percossi dovranno dare un suono chiaro, rotti dovranno mostrare nella frattura una grana fine ed omogenea, dovranno resistere all'azione dell'acqua del gelo.

#### **6.3 - Pietra da taglio:**

Dovrà essere di qualità omogenea, presentare elevata durezza e resistenza, risultare sana, compatta, senza vene e spaccature, buchi ed altri difetti contrari all'omogeneità e solidità della pietra.

Saranno escluse pietre che presentano alterazione naturale della sostanza lapidea o da guasti sofferti per il trasporto e nel collocamento in opera. La pietra dovrà comunque essere di tipo inalterabile all'azione dell'acqua e alle vicende atmosferiche.

#### **6.4 - Legnami:**

I legnami di qualunque essenza da impiegarsi in opera stabili, dovranno corrispondere alla migliore scelta e qualità della categoria prescritta. Essi saranno diritti, sani, stagionati, di fibra pure dritta e compatta senza gruppi viziosi, scevri da fradiciume e di qualunque altro difetto nocivo alla buona esecuzione, resistenza e durata delle opere.

#### **6.5 - Terreni per sottofondi:**

Formati da terreni di scavo o di riporto che abbiano o no subito un processo di miglioramento.

Dovranno appartenere ai gruppi A1 - A3 - A2 con esclusione dei sottogruppi A2.5 - A2.6 - A2.7, salvo casi particolari in cui sia escluso, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, anche il sottogruppo A2.4.

#### **6.6 - Pietrame - Pietrisco - Pietrischetto - Graniglie:**

Formati da pietra spaccata di qualità dura ed omogenea, tenace e ben resistente alle sollecitazioni esterne. Saranno costituiti da elementi assortiti a forma poliedrica a spigoli vivi le cui dimensioni saranno:

- pietrame maggiore mm. 71;
- pietrisco compresa tra mm. 71 e mm. 25;
- pietrischetto compresa tra mm. 25 e mm. 10;
- graniglia compresa tra mm. 2 e mm. 10.

Il materiale dovrà essere opportunamente vagliato in modo da assicurare la corrispondenza dimensionale di ogni singolo elemento che sarà spogliato da materie polverulenti provenienti dalla frantumazione mediante lavaggio. Il coefficiente di frantumazione non dovrà essere superiore a 140 e la perdita per decantazione non dovrà essere superiore a 1% in peso.

#### **6.7 - Acqua per lavori di cilindratura e lavaggio massicciate:**

L'acqua per i citati usi dovrà essere dolce, non torbida e melmosa.

#### **6.8 - Bitume - Bitume liquido - Emulsione bituminosa:**

Per il bitume, il bitume liquido e l'emulsione bituminosa dovranno essere osservate le norme di accettazione del Centro Nazionale delle Ricerche che si intendono qui prescritte. Le stesse norme valgono per il prelievo dei campioni. E' facoltà della Direzione dei Lavori prescrivere il tipo di bitume, bitume liquido od emulsione bituminosa a seconda della condizione climatica esistente al momento della messa in opera senza che per questo l'Impresa possa pretendere speciali compensi o prezzi diversi da quelli contemplati nell'unito elenco per tutti i lavori che impiegano leganti bituminosi.

#### **6.9 - Cordoli:**

Saranno realizzati in prefabbricato di conglomerato cementizio vibrato, dosato a q.li. 4 di cemento "425" per 1 mc. d'impasto. I segmenti retti dovranno avere lunghezza compresa tra cm. 0,90 e m.1,10. Gli elementi speciali, curve, passi carrai, bocche di lupo, o comunque sagomati, si dovranno ricordare perfettamente con gli elementi retti e compensati con il medesimo prezzo d'elenco previsto per l'elemento retto.

#### **6.10 - Misto granulare stabilizzato:**

Ricavati da depositi alluvionali e da roccia che abbiano un coefficiente di frantumazione inferiore a 160. La composizione granulometrica dell'insieme, prima e dopo la costipazione sarà individuata dal prospetto che segue, che si riferisce all'impiego di grani con dimensioni massime di mm. 71 se impiegato nello strato di base (tipo A), mm. 30 se impiegato in strato d'usura non protetto (tipo B).

- LIVELLO O STACCIO U.N.I.: Percentuale in peso di passante

		TIPO "A"	TIPO "B"
CRIVELLO U.N.I. 2334	71	100	-----
"	30	70 - 100	100
"	15	-----	70 - 100
"	10	30 - 70	50 - 85
"	5	23 - 55	35 - 65
STACCIO U.N.I. 2332	2	15 - 40	25 - 50
"	0,4	8 - 25	15 - 30
"	0,075	2 - 15	5 - 15

Limite liquido ed indice di plasticità della frazione di passante allo staccio 0,4 U.N.I. 2332 dovranno essere inferiori a 25 il primo; uguale a 0 il secondo. Indice, C.B.R. del materiale e post saturazione superiore a 50. Il coefficiente di frantumazione dovrà essere minore di 160.

#### **6.11 - Tubi in cemento per fogne e fognoli - Manufatti prefabbricati per collettori circolari, ovoidali, a sezione bicentrica, in calcestruzzo vibrato anche armato:**

##### Norme generali

La costruzione di manufatti in calcestruzzo vibrato anche armato normale o precompresso, fabbricati in serie previsti in progetto e che, assolvono alle funzioni idrauliche con le caratteristiche indicate nel presente articolo e' soggetta, in linea generale, alla preventiva comunicazione alla Direzione Lavori alla quale l'Appaltatore con apposita relazione dovrà:

a) descrivere ciascun tipo di struttura indicando le possibili applicazioni e fornire i calcoli statici relativi, con particolare riguardo a quelli riferentesi a tutto il comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura come più avanti specificato;

b) precisare le caratteristiche dei materiali impiegati sulla scorta di prove eseguite presso laboratori ufficiali;

c) indicare, in modo particolareggiato, i metodi costruttivi ed i procedimenti per l'esecuzione delle strutture prefabbricate e quindi in particolare per i collettori circolari, per i collettori ovoidali;

d) indicare i risultati delle prove eseguite presso uno dei laboratori ufficiali prescritti dalle norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso.

L'Appaltatore e' tenuto a rispettare tutte le prescrizioni relative alle operazioni di trasporto e di montaggio dei manufatti dallo stesso approvvigionati presso una determinata ditta produttrice. La responsabilita' della rispondenza dei prodotti rimane comunque a carico dell'Appaltatore. L'Appaltante si riserva il diritto di controllare e seguire la costruzione degli elementi prefabbricati direttamente presso gli impianti di prefabbricazione. Gli spostamenti dei prodotti prefabbricati dovranno essere di preferenza eseguiti con sistemi meccanici e con tutti gli accorgimenti affinche' siano indotte, specialmente nei prodotti di recente fabbricazione, le minori possibili sollecitazioni secondarie.

Riferimento a norme e regolamenti:

In mancanza di particolari norme (UNI, CNR, decreti ministeriali, circolari ministeriali ecc.) la fornitura dei prefabbricati in genere previsti nel presente progetto dovranno rispondere alle norme DIN 4032 dell'aprile 1959 che di seguito vengono riportate in estratto per la parte interessante le opere del presente progetto. In ogni caso e per quanto non in contrasto con le suddette norme DIN numero 4032, si richiama l'osservanza oltre che del vigente regolamento e prescrizioni ministeriali per le opere in conglomerato cementizio normale ed armate.

Per quanto riguarda i giunti per i tubi ed i condotti essi sono previsti in gomma o materiale speciale e dovranno rispondere alle esigenze di tenuta idraulica per almeno 5,09 mt. di colonne d'acqua.

Per il confezionamento del calcestruzzo e' indispensabile una competente scelta degli eventuali materiali additivi ed un'esatta composizione granulometrica che dovra' assicurare durabilita' resistenza e tenuta idraulica. All'uopo il Direttore dei lavori eseguirà anche verifiche sul luogo di produzione al fine di dare il proprio benestare all'impiego. In via indicativa si raccomanda che per il calcestruzzo adoperato nella formazione dei tubi si usi nel ghiaietto una pezzatura non superiore ai 15 mm per diametri minori o uguali a 50 cm. e non superiori a 25 - 30 mm. per diametri o dimensioni interne superiori ai 50 cm. Il rapporto acqua/cemento dovra' essere particolarmente studiato essendo ammissibile come limite massimo il valore di 0,45.

Il dosaggio minimo di cemento dovra' essere di 3 q.li/mc. e nel particolare caso, previsto nel presente progetto, dovranno essere usati cementi pozzolanici e preferibilmente ferrico- pozzolanici.

Le eventuali armature di rinforzo dovranno essere ricoperte da almeno 15 mm. di calcestruzzo; i tubi devono essere fabbricati in ambienti chiusi restandovi per la durata di almeno 3 giorni; dovranno essere protetti dal sole e dalla corrente d'aria e dovranno essere tenuti sufficientemente umidi o per evitare fessurazioni e cavillature dovute al ritiro. Durante questo periodo la temperatura dell'ambiente non deve essere mai inferiore a -2C. L'eventuale armatura in ferro dovra' essere calcolata per rendere idonei i collettori a sopportare i carichi mobili previsti per il calcolo dei ponti a servizio delle strade di seconda categoria per l'interno dell'abitato e di 1^ categoria negli attraversamenti o lungo il percorso di strade statali, secondo il D.M. Lavori Pubblici 4 maggio 1991 e relativa circolare ministeriale 25 febbraio 1991 n. 34233.

Norme di qualita':

I tubi dovranno essere esatti nel profilo e nelle dimensioni secondo i disegni di progetto e prescrizioni contenute nell'elenco prezzi unitari; la loro struttura deve essere uniforme e la superficie interna non dovra' presentare alcuna ruvidita'. Le estremita' dei tubi devono essere formate a spigolo interno (pieno) e le loro facce frontali devono essere in posizione verticale rispetto all'asse del tubo.

I tubi non dovranno presentare danneggiamenti che potrebbero compromettere la loro utilizzazione ed in particolare la resistenza e l'impermeabilita'. Le immissioni laterali se già predisposte con foro non dovranno presentare rugosità internamente al punto di attacco ed i relativi dischi di chiusura - da fornire a richiesta - devono essere fabbricati in calcestruzzo sufficientemente resistente e compatto.

#### **6.12 - Tubi in gres con giunzioni elastiche prefabbricate - Mattonelle, mattoni e fondelli di tubo in gres**

I tubi di gres dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 295. I materiali di gres (quali pezzi speciali, mattoni, piastrelle e fondi fogna) non ancora normati a livello europeo dovranno essere conformi alla norma ASSOGRES 03 1985 emanata dall'Associazione nazionale dei produttori di gres ceramico. Carichi di rottura: i valori dei carichi minimi di rottura non devono essere inferiori a quelli riportati in tabella.

Diametro nominale (cm.)	10	12,5	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80
Classe standard (KN/m)	40	40	40	40	40	48	42	48	60	57	60	65

Le tubazioni devono essere munite, sia sul bicchiere che sulla punta, di guarnizioni elastiche prefabbricate in poliuretano. Non e' ammessa altro tipo di giunzione. Le tubazioni collegate mediante doppie giunzioni in poliuretano devono assicurare una tenuta idraulica, sia da interno verso esterno che da esterno verso interno, pari a 0,5 bar in pratica equivalente a un battente idraulico di 5 m. di colonna d'acqua. Le mattonelle avranno le seguenti dimensioni:

- cm. 24 x 12 x 1,3

- cm. 24 x 12 x 1,7

I mattoni avranno le seguenti dimensioni:

- cm. 25 x 7,5 x 6,5

- cm. 25 x 7,5 x 3,5

I fondi fogna in gres avranno settore circolare nei seguenti gradi:

- 90

- 120

- 180

#### **6.13 - Tubi di policloruro di vinile p.v.c. per condotte di scarico civile ed industriale:**

Dovranno essere prodotti conformemente alle norme U.N.I. 7447/75 - FA 104 tipo 303 ed U.N.I. 7448/75 in barre di m. 6 con incorporato sulla barra giunto a bicchiere del tipo scorrevole con incorporato guarnizione elastomerica. Eventuale impiego di lunghezze inferiori a 1, 2, 3 m. ove sia necessario non darà diritto all'appaltatore alla modificazione del prezzo espresso al metro lineare nell'unito elenco. Ogni segmento di tubo impiegato dovrà essere previsto di giunto elastico.

Quando sia specificatamente richiesto potranno essere impiegati tubi tipo 300 - 301 - 302 le cui specifiche tecniche sono riportate nella norma UNI 7443/75 e FA 103.

Tutti i materiali dovranno essere contrassegnati con il marchio IIP riconosciuto con DPR 1.2.1975 n. 120.

#### **6.14 - Tubi in polietilene (PEAD) e (PEB):**

Quando l'impiego sia per uso acquedottistico il materiale dovrà essere atossico e conforme a quanto prescritto dal Ministero della Sanità (Circ. n. 102 del 2.12.1978). Il tubo sarà ricavato per estrusione conformemente alle norme U.N.O. 7611 - 7615 del 1976 tipo 312 ed alle norme UNI 7612 -7616 + F.A. 90 per quanto attiene i raccordi. Tutti i materiali dovranno essere contrassegnati con il marchio in conformità IIP riconosciuto con DPR 1.2.1975 n. 120.

#### **6.15 - Tubazioni in acciaio e pezzi speciali:**

Le tubazioni in acciaio potranno essere del tipo senza saldature o con saldatura longitudinale o elicoidale. L'acciaio costituente le condotte senza saldatura e relativi pezzi speciali dovrà rispondere alle prescrizioni UNI 6363/68. Le tubazioni ed i pezzi speciali sono da porre in opera in parte interrata ed in parte entro manufatti o immorsate in getti di calcestruzzo. Le tubazioni o i pezzi speciali da interrare dovranno essere verniciate internamente con vernice epossidica spessore non inferiore a 300 microns. ed esternamente a caldo e protette esternamente con doppia fasciatura elicoidale, in tessuti di vetro o prodotti similari, impregnate a caldo con miscela bituminosa con interposto strato della stessa miscela bituminosa. Le tubazioni o pezzi speciali da porre in opera all'interno di pozzetti o manufatti dovranno avere bitumatura a caldo internamente ed esternamente, mentre quelli da immergere nei getti di calcestruzzo dovranno avere la sola bitumatura interna salvo quanto diversamente specificato per ottenere la protezione catodica passiva.

Le condotte impiegate dovranno avere certificato d'origine che attesti le caratteristiche sopra richieste e la conformità piena e completa alla citata norma di unificazione.

Il rivestimento esterno impiegherà i seguenti materiali:

- bitume con:

- punto di rammollimento 110 - 130 gradi centigradi
- penetrazione a 25 gradi centigradi minore di 30 dm
- punto di rottura di Frass minore di 6 gradi centigradi
- armatura di telo di fibra di vetro di peso maggiore di 50 g/mq.
- spessore del rivestimento medio totale mm. 8,5.

In linea generale le tubazioni ed i pezzi speciali, per quanto riguarda le caratteristiche costruttive, risponderanno alle norme vigenti per le tubazioni da acquedotto con o senza saldatura ed in particolare le norme ANDIS 24-25 ottobre 1960 per i rivestimenti, UNI 663 agosto 1962, per le prove, e circolari LL.PP. n. 1753 del 19.7.66. Il fornitore si impegna in ogni caso a fornire al committente tutti i dati relativi al tipo di elettrodi impiegato, numero di passate e prove effettuate sulle saldature, nonché ad effettuare controlli con ultrasuoni, e radiografici, quando richiesti.

Il peso dei tubi e pezzi speciali sarà calcolato in base alla dimensioni teoriche o direttamente rilevate, ammettendo per l'acciaio un peso specifico di 7,85 Kg/cmc.-

I pezzi speciali, normali, a spicchi ecc., per curve, derivazioni, manicotti, raccordi ecc. saranno in tutto corrispondenti alle caratteristiche sopra precisate per i tubi.

#### **6.16 - Camerette d'ispezione prefabbricate - Caditoie - Pozzetti di raccolta acque pluviali - Lastre di copertura:**

Saranno confezionate in conglomerato cementizio vibrato ed armato additivato con impermeabilizzante, il dosaggio e tipo di cemento sarà tale da rendere il manufatto completamente impermeabile. Le dimensioni saranno conseguenti alle sollecitazioni esterne a cui l'opera è soggetta avendo particolare riguardo al carico stradale, spinte delle terre, sottospinte idrauliche. Quando si usano diversi segmenti verticali, essi saranno provvisti di immaschiatura nella zone di giunzione.

Il materiale impiegato dovrà essere stagionato e scevro di cavillature, fenditure od altri difetti e rispettare tutti le altre prescrizioni di cui all'art. 5.11.

#### **6.17 - Chiusini e caditoie in ghisa:**

Saranno completi di telaio di dimensioni che verranno prescritte dalla Direzione Lavori.

Il telaio sarà provvisto di robuste zancature atte ad assicurare il fissaggio. Il chiusino avrà spessore e foggia atta a sopportare il carico stradale che sarà prescritto.

I prodotti dovranno essere conformi in tutto alla norma UNI EN 124.

Saranno realizzati con ghisa di prima o seconda fusione o sferoidale e portare in rilievo la dicitura che indica il tipo d'impianto a rete su cui il chiusino è collocato, l'anno di installazione e classe di carico stradale sopportabile.

#### **6.18 - Segnaletica stradale**

La segnaletica stradale dovrà essere conforme a quanto disposto nel D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 per quanto attiene la segnalazione verticale ci si dovrà attenere al D.M. 27 aprile 1990 n. 156 e D.P.R. 16.12.92 n° 495. Il tipo di vernice e modalità d'applicazione necessaria per formare la segnaletica orizzontale dovrà essere preventivamente autorizzata dalla Direzione lavori.

a) Segnaletica verticale:

## **PARTI METALLICHE**

I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di ferro di prima scelta dello spessore non inferiore a 10/10 di mm. o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (Norma UNI 4507) dello spessore non inferiore a 25/10 di mm.

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

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

Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un numero sufficiente di bulloncini zincati cartelli in lamiera di ferro dopo aver subito il trattamento di decapaggio, che consiste nella pulitura del supporto mediante immersione in soluzione di acidi diluiti (solforico, cloridrico a fosforico) per asportare lo strato di ossido superficiale, passano al trattamento anticorrosivo. Quest'ultimo consiste nel ricoprire tutta la superficie di uno strato continuo di fosfati metallici di ferro, zinco e manganese che, a causa dell'affinità di questi sali con il ferro della lamiera, aderiscono con tenacia al supporto, impedendone l'ossidazione per molti anni. Dopo questo trattamento la lamiera viene ricoperta con prodotti vernicianti di buona qualità.

I cartelli in lamiera di alluminio subiscono il seguente ciclo di verniciatura (Circ.Min. 01/07/1959 - 31/12/1965);

- Trattamento preverniciatura della lamiera.
- Applicazione fondo di ancoraggio.
- Applicazione mano di finitura.
- Stampa serigrafica di simboli e dicitura di uno o più colori.
- Applicazione di un protettivo trasparente.

Il trattamento preverniciatura consiste in una fosfo-cromatazione dell'alluminio che ha la duplice funzione di aumentare notevolmente la resistenza del metallo alla corrosione e rendere possibile l'ancoraggio della mano di fondo. I pezzi dopo questo trattamento sono caratterizzati dall'aspetto verde iridescente della superficie dovuto alla sottile pellicola di fosfati di cromo-alluminio

Il trattamento viene eseguito ad immersione in vasche di acciaio inossidabile e si articola nelle seguenti operazioni:

- 1 vasca: Sgrassaggio.
- 2 vasca: Lavaggio.
- 3 vasca: Fosfo-cromatazione.
- 4 vasca: Lavaggio.
- 5 vasca: Essiccazione.

L'applicazione del fondo viene eseguita ad immersione onde favorire la penetrazione dello stesso all'interno degli eventuali attacchi di sostegno posti sul retro dei cartelli e negli spigoli della scatoratura perimetrale.

Il fondo corrosivo del tipo aria-forno è generalmente di colore grigio, spessore 25-35 micron.

Tale trattamento viene eseguito da carteggiatura meccanica a secco.

La mano di finitura è costituita da una mano di smalto a fondo a base di resine ureomelaminiche, sia sul davanti sia sul retro. Temperatura di cottura: 14°C - Durata 25" - Spessore 25-35 micron.

Il numero di stampe è in relazione a quello dei colori e vengono impiegate paste serigrafiche della più qualificata produzione. L'essiccazione avviene ad aria ed a forno, secondo le esigenze.

L'applicazione del protettivo trasparente (finishing clear), che serve a migliorare ulteriormente la resistenza agli agenti atmosferici del trattamento di verniciatura, viene fatta seguire da un passaggio al forno a 140°C per 25'.

Il ciclo di verniciatura sopra illustrato offre la massima garanzia in condizioni di normale esposizione verticale dei cartelli all'esterno.

Per garanzie minori può essere eliminato il protettivo trasparente e la mano di smalto sul retro dei cartelli, qualora non sia in vista. In queste condizioni il retro resta protetto ottimamente contro gli agenti atmosferici dalla pellicola di fosfocromati di alluminio.

## **RETRO DEI CARTELLI**

Sul retro dei segnali, di colore neutro opaco, devono essere chiaramente indicati l'Ente o l'Amministrazione proprietari della strada, il marchio della Ditta fabbricante il segnale e l'anno di fabbricazione, nonché il numero di autorizzazione concessa dal Ministero dei Lavori Pubblici alla ditta medesima per la fabbricazione dei segnali stradali.

1. Per i segnali di prescrizione devono inoltre essere riportati gli estremi dell'ordinanza di apposizione. L'insieme delle predette annotazioni non può superare la superficie di cmq. 200. - Attacchi -

Ad evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard (adatti a sostegni in ferro tubolare diametro 48 e 60) composto da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 12 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato dello spessore di mm. 3 con due fori, nonché da bulloni pure zincati (e relativi dadi) interamente filettati da cm. 7,5.

A scelta della Direzione dei Lavori potranno essere impiegati per i segnali di indicazione elementi profilati in estruso di alluminio modulati e connettabili, senza forature con speciali morsetti per formare superfici di qualsiasi dimensione ed aventi un peso minimo di kg/m. 12. Sostegni -

I sostegni saranno in ferro tubolare e previo decapaggio del grezzo. dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 51 01 e ASTM 123; si dovranno avere pesi minimi di kg. 4,5 per il diametro da 60 mm. e di kg. 2,95 per il diametro da 48 mm., la sommità dei sostegni dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica.

I sostegni per i segnali di indicazione in elementi estrusi in alluminio saranno in acciaio zincato a caldo (secondo le norme ASTM 123) con profilo "IPE" dimensionati per resistere ad una spinta di kg. 140 per mq. ed atti al fissaggio degli elementi modulari con speciali denti in lega di alluminio UNI 3569 TA/16 dell'altezza di mm. 40. I sostegni a portale dei tipi "a bandiera, a farfalla o a cavalletto" saranno costruiti in tubolari di acciaio AQ42 a sezione quadra o rettangolare interamente zincato a caldo non verniciati. Le Imprese concorrenti potranno offrire in alternativa sostegni a portale realizzati in materiali diversi dall'acciaio zincato, purché ne sia fornita idonea documentazione tecnica. L'altezza del ritto sarà tale da consentire l'installazione di targhe da un'altezza minima di mt. 5,50 dal bordo inferiore al piano viabile.

La traversa per i tre tipi di portale sarà preferibilmente monotrave con portanti leggeri per il fissaggio delle targhe. I profili saranno ancorati al terreno mediante un dado di fondazione in calcestruzzo idoneamente dimensionato ed eventualmente sottofondato secondo le caratteristiche del terreno, più piastre di base e tirafondi.

I calcoli di stabilità dei portali sia per la struttura sia per la fondazione sono a cura e spese dell'appaltatore che rimane unico e solo responsabile, e dovranno essere redatti secondo le norme vigenti (D.M. 30/10/1978, G.U.M. 319 del 15/11/1978, Circ.Min. LL.PP. n.18591 del 09/11/1978, D.M. LL.PP. 16/01/1966 e 11/03/1988) e secondo le istruzioni CNR 10011/85 e CNR 10022/84 per garantire la completa stabilità della struttura in presenza di una pressione dinamica di 140 kg/mq., velocità del vento pari a 150 km/h.

Detti calcoli dovranno essere tenuti a disposizione della Direzione dei Lavori da parte dell'appaltatore.

### **FACCIA ANTERIORE**

Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto, dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti a normale efficienza - Classe 1 - o ad elevata efficienza -Classe 2 -, aventi le caratteristiche di cui al Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31.03.95. Inoltre, mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti di Classe 1 sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale. Sui triangoli e sui dischi della segnaletica di pericolo e di prescrizione. la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento continuo di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale a pezzo unico, intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

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

Per i segnali di indicazione il codice colori, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici, componenti le iscrizioni devono rispondere a quanto previsto dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada, di cui il DPR 16/12/1992 n.495.

L'impiego delle pellicole rifrangenti ad elevata efficienza (classe 2) è obbligatorio nei casi in cui esplicitamente previsto e per i segnali: dare precedenza, fermarsi e dare precedenza, dare precedenza a destra, divieto di sorpasso, nonché per i segnali di preavviso e di direzione di nuova installazione.

Il predetto impiego è facoltativo per i segnali: divieto di accesso, limiti di velocità, direzione obbligatoria, delineatori speciali.

Quando i segnali di indicazione ed in particolare le frecce di direzione siano di tipo perfettamente identico, la Direzione dei Lavori potrà richiedere la realizzazione, interamente o parzialmente, con metodo serigrafico, qualora valuti che il quantitativo la giustifichi in termini, economici.

### **-Pellicole di Classe 2 Speciali:**

Le pellicole ad altissima risposta luminosa con durata di 10 anni, munite di certificazione per la Classe 2, ma aventi caratteristiche prestazionali superiori alle pellicole di Classe 2 di cui al capitolo 2, art. 2.2 del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. 31.03.1995 sono da utilizzarsi in specifiche situazioni stradali:

1. segnaletica che per essere efficiente richiede una maggiore visibilità alle brevi e medie distanze.
2. segnali posizionati in modo tale da renderne difficile la corretta visione ed interpretazione da parte del conducente del veicolo;
3. strade ad elevata percorrenza da parte di mezzi pesanti;
4. strade con forte illuminazione ambientale.

Al fine di realizzare segnali stradali efficaci per le suddette specifiche situazioni, dette pellicole retroriflettenti devono possedere caratteristiche di grande angolarità superiori, così come definite dalla seguente tabella, relativa alle caratteristiche fotometriche (coefficiente areico di intensità luminosa):

	ANGOLO DIVERG.	ANGOLO ILLUMIN.	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU
1°	5°		80	65	20	10	4
	30°		50	40	13	5	2,5
	40°		15	13	5	2	1

	5°	20	16	5	2,5	1
1,5°	30°	10	8	2,5	1	0,5
	40°	5	4,5	1,5	0,5	0,25

Un rapporto di prova, rilasciato da un Istituto di misura previsto dal D.M. 31.3.95, attestante che le pellicole retroriflettenti soddisfano i sopradetti requisiti, deve essere accluso, unitamente alla certificazione di Classe 2 prevista dallo stesso D.M. 31.3.95, nella documentazione di gara di ogni Ditta concorrente.

Potrà essere richiesto che tale pellicola speciale sia inoltre dotata di un sistema anticondensa che oltre alle caratteristiche fotometriche e prestazionali di cui sopra, sarà composta da materiali tali da evitare la formazione di condensa sul segnale stesso durante le ore notturne in cui essa si viene a formare.

Detta caratteristica è definita da un angolo di contatto delle gocce d'acqua sul segnale stessa non superiore a 20° (venti gradi).

Detta misurazione si intende effettuata con strumenti per misura delle tensioni superficiali "Krus" con acqua distillata ed alla temperatura di 22°.

Certificati richiesti per il sistema anticondensa:

- Certificato di conformità al disciplinare tecnico DM 31 Marzo 1995 del sistema anticondensa
- Rapporto di prova attestante la rispondenza ai seguenti valori minimi di rifrangenza:

ANGOLO DIVERG.	ANGOLO ILLUMIN.	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU
1°	5°	80	65	20	10	4
	30°	50	40	13	5	2,5
	40°	15	13	5	2	1
1,5°	5°	20	16	5	2,5	1
	30°	10	8	2,5	1	0,5
	40°	5	4,5	1,5	0,5	0,25

- Relazione tecnica rilasciata da un istituto di prova previsto nel DM 31 Marzo 1995 o Laboratori terzi riconosciuti attestante le proprietà anticondensa dei materiali dopo averla verificata nel tempo su segnali installati su strada
- Rapporto di prova attestante un valore dell'angolo di contatto inferiore a 20°

b) Fondazione e posa in opera:

I segnali, con i relativi sostegni, devono essere posti in opera secondo le prescrizioni tecniche ed i piani segnaletici forniti dalla Direzione dei Lavori.

La posa in opera dei sostegni deve essere effettuata con calcestruzzo a q.li 3 di cemento per mc. di impasto, considerando un blocco di fondazione medio di cm. 30x30x60.

Le prescrizioni per l'installazione dei segnali verticali devono rispondere a quanto citato nell'art. 81 del regolamento di esecuzione ed attuazione del codice della strada, di cui il DPR 16/12/92 N.495 e, per quanto riguarda i portali le norme citate all'art.21.

c) Segnaletica orizzontale:

La segnaletica orizzontale comprende le strisce di corsie di margine, le fasce di arresto e di rallentamento, le frecce, le zebraure, le iscrizioni ed in genere tutti i segni da tracciarsi sulla pavimentazione.

A garanzia della possibilità di una buona esecuzione delle forniture, l'appaltatore dovrà poter dimostrare di essere in possesso di macchinario adatto per l'applicazione della segnaletica orizzontale; dovrà inoltre farne conoscere la dislocazione allo scopo di permettere ai funzionari dell'Ente appaltante di effettuare sopralluoghi di verifica.

Le segnalazioni orizzontali dovranno essere eseguite di preferenza con compressori a spruzzo nella misura di 1 kg. di vernice per cmq. 1,30 di superficie.

Il prezzo della posa comprenderà, oltre al tracciamento, le vernici e la mano d'opera, anche il materiale ed i dispositivi di protezione necessari ed ogni altro onere e spesa.

Le vernici rifrangenti devono essere del tipo con pedine di vetro premiscelate e devono essere costituite da pigmento di biossido di titanio per la vernice bianca e giallo cromo per la gialla.

Il liquido portante deve essere del tipo oleoso-resinoso, con parte resinosa sintetica. I solventi e gli essiccanti devono essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio.

Le perline di vetro contenute nella vernice devono essere incolori ed avere un diametro compreso tra mm. 0,006 e mm.



0,2 e la loro quantità in peso contenuta nella vernice deve essere circa del 33%. Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/kg.

La vernice deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; deve avere buona resistenza all'usura sia del traffico sia degli agenti atmosferici, e deve presentare una visibilità ed una rifrangenza costante fino alla completa consumazione.

La Ditta aggiudicataria dovrà, alla consegna dell'appalto, fornire un campione di almeno 1 kg. delle vernici che intende usare, specificando fabbriche ed analisi.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di prelevare, senza preavviso, dei campioni di vernice, all'atto della sua applicazione e sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportuno, a suo insindacabile giudizio.

All'atto della consegna la Direzione dei Lavori ordinerà alla Ditta mediante ordini di servizio scritti, le segnalazioni da eseguire.

I lavori della segnaletica orizzontale saranno consegnati con apposito verbale sul quale saranno precisati i termini di ultimazione, che non dovranno comunque risultare superiori ai 30 giorni effettivi, il numero minimo dei compressori che dovranno essere impiegati contemporaneamente, le precisazioni tecniche ed i piani di segnalamento.

E' interesse dell'Amministrazione che i lavori, vengano eseguiti nel più breve tempo possibile per non prolungare nel tempo il disagio che deriva alla circolazione dalla presenza di operai e macchine sulla strada.

Ultimati i tracciamenti verranno eseguite le misurazioni, e verrà redatto, per ogni gruppo stradale, un verbale nel quale saranno indicate le strade, le superfici di applicazione della segnaletica orizzontale. Le particolarità delle segnalazioni, la data in cui cesserà il periodo di garanzia e quanto altro necessario alla contabilizzazione.

La misurazione sarà effettuata pieno per pieno con rigoroso sistema geometrico ad eccezione che per le scritte delle quali sarà misurato il rettangolo circoscritto di ciascuna lettera applicata.

#### d) Generalità:

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada approvato con DPR 16/12/1992 n. 495.

I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali dovranno essere della migliore qualità in commercio.

I segnali stradali DOVRANNO ESSERE PRODOTTI OBBLIGATORIAMENTE DA DITTE AUTORIZZATE dall'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, come specificato all'art. 45, comma 8, del decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285.

Si fa inoltre presente che questa Amministrazione in ottemperanza ai punti 1 e 2 del Disciplinare approvato dal D.M. 31/03/95. intende disporre dei certificati di conformità relativi alle pellicole retroriflettenti che verranno impiegate per la fornitura.

Pertanto la Ditta aggiudicataria, entro 15 giorni dall'aggiudicazione. dovrà inviare a questa Amministrazione copia di tale documentazione recante gli estremi della fornitura cui si riferisce.

In mancanza della suddetta certificazione non potrà essere avviata alcuna procedura contrattuale per la fornitura.

La Ditta aggiudicataria è tenuta alla fornitura di materiali conformi ai campioni presentati e non saranno quindi accettati prodotti difformi.

La fornitura di materiali diversi da quelli campionati costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela degli interessi di questa Amministrazione.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di far eseguire a spese della Ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati, competenti ed autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche. dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi per questo titolo. Qualora dalle analisi e dalle prove fatte eseguire dalla Direzione dei Lavori si abbiano risultati non rispondenti alle prescrizioni, varrà ad ogni effetto la norma:

- la Ditta fornitrice è tenuta a sostituire nel minor tempo possibile, a proprie cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, non dovesse risultare conforme alle prescrizioni richieste

La Ditta aggiudicataria è tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla Direzione dei Lavori presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali usati per la fornitura.

#### e) Garanzie:

La Ditta concorrente dovrà precisare in sede di presentazione dell'offerta, le garanzie di durata dei prodotti offerti, con indicazione dettagliata dei parametri specificati, come riportato nel modello allegato, da restituire debitamente compilato e firmato.

La Ditta aggiudicataria dovrà garantire la perfetta conservazione della segnaletica verticale. sia con riferimento alla sua costruzione, sia in relazione ai materiali utilizzati, per tutto il periodo di vita utile, secondo quanto di seguito specificato:

segnali in alluminio con pellicola retroriflettente:

- - a normale efficienza - Classe 1 - mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi, prescritti dopo un periodo di 7 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.
- - ad elevata efficienza - Classe 2 - mantenimento dei valori fotometrici entro l'80% dei valori minimi, prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.

Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specifiche di ciascun colore stabilito dalla Tabella 1

del Disciplinare Tecnico succitato per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente. 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 tra 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 spese della Ditta aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le opere e forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi, o deformarsi, per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di 5 anni dalla data del collaudo o di emissione del certificato di regolare esecuzione per i segnali in pellicola a normale intensità luminosa e di 7 anni per i segnali in pellicola ad elevata intensità luminosa.

#### **6.19 - Materiali per impianti elettrici:**

Dovranno avere i requisiti di accettazione fissati dalle raccomandazioni C.E.I. tabelle UNEL e norme europee (EN) ed essere dotati del marchio di qualità', ulteriori specifiche saranno prescritte nella descrizione dei prezzi unitari.

#### **6.20 - Acciaio per carpenteria:**

E' consentito il solo impiego di acciai denominati Fe 360, Fe 430, Fe 510 dei quali sono precisati i requisiti nel D.M. Lavori Pubblici 14 febbraio 1992, requisiti che nel presente Capitolato Speciale si intendono prescritti.

#### **6.21 - Apparecchiature idrauliche:**

Gli apparecchi idraulici come saracinesche, paratoie, ecc. (per i quali - subito dopo la consegna dei lavori - l'Impresa dovrà comunicare il nominativo della ditta da essa prescelta per la fornitura) dovranno in tutto uniformarsi ai tipi di progetto e rispondere alle prescrizioni indicate nell'elenco dei prezzi, ed a quelle più' dettagliate che saranno caso per caso stabilite dalla Direzione dei Lavori.

I pezzi di fusione dovranno presentare superfici esterne perfettamente modellate, senza bave e ripassate allo scalpello ed alla lima. I piani di combaciamento di tutte le flange dovranno essere ricavati mediante lavorazione; inoltre le flange di attacco alle tubazioni dovranno presentare una o più' rigature circolari concentriche, ricavate al tornio, per facilitare la tenuta della guarnizione. Dovranno pure essere ottenute con la lavorazione a macchina le superfici soggette a sfregamenti; i fori delle flange, dei coperchi e di quelle di collegamento con le tubazioni dovranno essere ricavate al trapano. Le sedi delle valvole e le superfici di tenuta degli otturatori dovranno essere ricavate al tornio e venire rettificata a mano o smerigliate in quanto necessario ad assicurare una perfetta e durevole tenuta agli organi di chiusura. I filetti delle viti di manovra o di quelle destinate a serrare i coperchi, saranno ricavati a macchina e dovranno essere completi a spigoli retti, senza strappi e ammanchi di materia.

Sulla superficie esterna di ogni apparecchio dovrà risultare di fusione la marca della casa fornitrice, il diametro del passaggio e la freccia per la direzione del flusso dell'acqua. Per le parti speciali stampate o fucinate tali indicazioni saranno ricavate mediante punzonatura. Tutte le parti di ghisa per le quali non sarà prescritta verniciatura, dopo il collaudo in officina dovranno essere bitumate internamente ed esternamente. La bitumatura dovrà essere ottenuta immergendo le parti esenti da ruggine e riscaldate in bagno caldo di bitume polimerizzato minerale. L'operazione dovrà essere fatta con cura, scolando bene le parti, in modo da non poter essere asportato, senza grumi, gocce di catrame o screpolature. Le parti di ferro o di acciaio, stampate o forgiate, e quelle fuse da verniciarsi, saranno pure coperte con bitume polimerizzato. Le superfici esterne, grezze, in bronzo, rame, ottone, saranno semplicemente ripulite mediante sabbatura. Gli accessori da installarsi in vista di locali di manovra dovranno, nelle parti in ghisa, essere dapprima stuccati e spalmati di minio; dopo che questo è asciugato verranno verniciati con doppia mano di vernice cenere all'olio essiccativo. I volantini dovranno essere invece verniciati di nero. Le flange di tutti gli apparecchi ed accessori dovranno essere costruite e forate in relazione ai diversi diametri ed alle diverse pressioni secondo le norme DIN, salvo specifica richiesta della Direzione Lavori per foratura secondo DIMA Internazionale 1882. Le saracinesche saranno a corpo piatto ed a corpo ovale, per le pressioni di esercizio prescritte e risponderanno alle norme vigenti e di 1ª scelta. Avranno il corpo, il coperchio ed il cuneo di tenuta in ghisa, del tipo G 22 UNI 5007-69 o più' pregiato, mentre le sedi fisse e mobili saranno in ottone.

Gli alberi di manovra, le madreviti e gli anelli di tenuta saranno in acciaio inossidabile.

Il premistoppa sarà internamente guarnito con bussola in ottone; tutte le superfici di guida e di registro dell'albero di manovra, saranno tornite e piallate. La perfetta tenuta tra l'otturazione e le superfici del corpo della saracinesca, nonché quella del premistoppa, potrà anche essere ottenuta con l'impiego di speciali materie plastiche sintetiche, purché ne siano specificate la composizione e le caratteristiche meccaniche e siano forniti sufficienti dati sperimentali sulla resistenza delle materie impiegate, sia alle sollecitazioni di taglio e di usura dovute alle manovre ripetute di apertura e chiusura delle saracinesche, sia all'azione del liquame convogliato.

Tutte le saracinesche verranno provate in stabilimento per le pressioni di esercizio e di prova richieste, in posizione di apertura e chiusura o per quelle superiori garantite dal fornitore, redigendo regolare certificato; alle prove potranno assistere i tecnici dell'Appaltante.

In ogni caso la casa produttrice dovrà rilasciare certificato con la narrativa delle prove e dei risultati.

Tutte le spese per le prove, salvo quella per l'intervento dei tecnici dell'Appaltante, sono a carico dell'Appaltatore. Ogni saracinesca dovrà essere idonea per essere montata e collegata alle tubazioni di progetto secondo gli schemi standard e le precisazioni di cui al testo precedente ed all'elenco dei prezzi. Le saracinesche saranno fornite con volantino in ghisa oppure con colonnine di manovra, dell'altezza di cm. 80, con scala graduata ed indicatore di apertura. In alcuni casi saranno richiesti apparecchi demoltiplicatori per la manovra a mano. Su ogni saracinesca dovranno risultare: la data di fusione, il diametro e la direzione della corrente.

## 6.22 - Condotte in ghisa sferoidale:

I tubi saranno prodotti attraverso colaggio della ghisa entro conchiglia metallica sottoposta a rotazione, il canale di versamento e conchiglia saranno dotati di moto relativo allo scopo di far defluire con regolarità ed uniformati' seguendo una traiettoria a spirale. Il trattamento termico ed il controllo di qualità sarà eseguito a norma UNI 190 2531 del 1982. I tubi dovranno essere comunque prodotti in stabilimenti della Comunità Economica Europea, all'uopo la ditta appaltatrice dovrà presentare il certificato d'origine.

Caratteristiche meccaniche dei tubi

- Carico unitario a rottura per trazione 42 da N/mm<sup>2</sup>.
- Allungamento minimo a rottura 10%
- Durezza Brinell minore 230 HB

Spessore

Lo spessore resta definito dalla relazione

$$s = K (0,5 + 0,001 DN)$$

dove:

- s: e' spessore di parete in mm.
- DN: diametro nominale in mm.
- K: pari a 7

Lunghezza

6 metri. tubi extra lunghezza sono ammessi nel limite del 10% con una riduzione massima di ogni segmento di 2m.

Giunto

I tubi avranno giunzione a bicchiere per mezzo di anello in gomma di tipo automatico salvo diversa prescrizione in cui sia richiesto il giunto meccanico.

Qualità e provenienza dei raccordi

I raccordi in ghisa sferoidale saranno eseguiti attraverso colaggio di materiale entro forme di "sabbia" da sottoporre a trattamento termico di ricottura come previsto per i tubi. Dimensionati secondo le norme UNI - 190 2531 del 1981 giunto a bicchiere tipo automatico o meccanico con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- carico unitario di rottura a trazione 40 da N/mm<sup>2</sup>.
- allungamento minimo a rottura 5%
- durezza Brinell minore 250 HB
- allungamento minimo a rottura 10%
- durezza Brinell minore 230 HB

Tolleranze

Le tolleranze sullo spessore ammesse espresse in mm. in funzione del diametro nominale e' dato dalle seguenti formule:

- tubi:  $1,3 + 0,001 DN$
- raccordi:  $2,3 + 0,001 DN$

Sulla lunghezza del tubo - 30 mm.

La tolleranza sul peso:

- tubi +/- 5%
- raccordi +/- 12%

Rivestimenti

Rivestimento esterno dei tubi spessore minimo 30 microns di zinco, rivestimento interno con malta di cemento alluminoso e sabbia silicea applicata per centrifugazione, maturata a vapore.

Marcatura

I tubi debbono essere marcati come segue:

- ditta produttrice
- valore del D.N.
- distintivo del materiale
- millesimo di fabbricazione.

Guarnizioni

La forma, dimensioni, caratteristiche meccaniche e qualitative in genere saranno fissate dal fabbricante, ma dovranno assicurare la tenuta ed il disassamento fissato nella presente descrizione per la vita della condotta. Ogni guarnizione deve riportare marchio del fabbricante, diametro nominale, tipo di giunto, settimana ed anno di fabbricazione. Gli anelli comunque saranno fabbricati per stampaggio senza saldature.

Controlli e prove per l'accettazione

I controlli e le prove per l'accettazione dei tubi e dei raccordi dovranno essere di norma eseguiti in produzione sotto il controllo del personale dell'Ufficio dirigente i lavori; le spese conseguenti sono ad intero carico della ditta appaltatrice. La prova di tenuta si eseguirà durante il ciclo di produzione su tutti i tubi e pezzi speciali. Il materiale che non risponderà ai requisiti citati sarà rifiutato.

### 6.23 - Colori e vernici:

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

#### a) Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di colore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non d'OVRA lasciare alcun deposito né essere rancido e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15 gradi C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

#### b) Acquaragia (essenza di trementina)

Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15 gradi C sarà di 0,87.

#### c) Biacca

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

#### d) Bianco di zinco

Il bianco di zinco d'OVRA essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

#### e) Minio

Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

#### f) Latte di calce

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione.

Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

#### g) Colori all'acqua, a colla o ad olio

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

#### h) Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

#### i) Vernici epossidiche

Si rimanda per la descrizione all'unito elenco prezzi e dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

#### l) Vernici speciali

Vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

### 6.24 – Fibre di Poliestere per TERRE ARMATE:

Le fibre in poliestere costituenti la geogriglia devono essere del tipo Diolene 164 S. Di tali fibre devono essere certificati i seguenti valori:

- Comportamento della fibra a carico costante indicando la curva tempo di rottura/percentuale del carico di rottura. Tale curva deve essere costruita con valore caratteristico delle tensioni superiore al 95%, entro un range di temperatura tra 0° e 30° (il valore caratteristico è quello a cui il 95% dei risultati è superiore).
- La curva allungamento/tempo corrispondente al 60% del carico di rottura a temperatura costante, di durata non inferiore ad un anno.

Le geogriglie devono essere caratterizzate da basso creep ed elevato modulo elastico ed avere le seguenti rispettive caratteristiche:

Resistenza a trazione longitudinale $\geq$	35	KN/m	(ISO EN 10139)
--	----	------	----------------

Resistenza a trazione trasversale $\geq$	20	KN/m	(ISO EN 10139)
Allungamento a rottura longitudinale e trasversale $\leq$	12,5	%	(ISO EN 10139)
Resistenza caratteristica a 120 anni	21	KN/m	
Creep dopo 1 anno al 60% del carico di rottura $<$	2	KN/m	

#### **ART. 7 - PROVE DEI MATERIALI.**

In correlazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa e' obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, a quelle di campioni da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento, all'invio per l'esperimento di campioni ad istituti all'uopo competenti ed autorizzati quanto ciò sia prescritto per legge. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione dal competente Ufficio, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi adatti a garantirne l'autenticità'.

#### **ART. 8 - PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DEI PRINCIPALI GRUPPI DI LAVORAZIONI.**

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie.

##### **8.1 - Movimenti di terra:**

###### **a) Tracciamenti:**

Prima di dare inizio ai lavori di sterro e/o di riporto, l'Impresa e' obbligata ad eseguire il piano quotato della zona interessata ai lavori, apporre i sigilli in ottone, riportarli e rappresentarli in apposito elaborato che evidenzia la loro esatta posizione e quote (monografie).

###### **b) Scavi e riporti:**

Prima di porre mano ai lavori di sterro e di riporto l'Appaltatore e' obbligato ad eseguire la picchettatura completa del lavoro, come indicato nei profili di progetto, in modo che risultino individuati i limiti relativi. Per quanto riguarda le opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse con l'obbligo della conservazione dei picchetti e modine come per i lavori in terra. Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza purché dalla Direzione Lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Per l'esecuzione degli scavi con escavatori meccanici, l'Appaltatore deve presentare all'approvazione dell'Appaltante il progetto con i particolari degli impianti che intende eseguire. Questi impianti devono essere dei migliori sistemi in uso, proporzionati allo scopo e tali da assicurare la continuità e la buona riuscita del lavoro. L'Appaltante può esigere quelle modifiche che ritiene necessarie ed anche rifiutare l'approvazione del progetto. Qualora gli impianti fatti risultassero in pratica difettosi e comunque non corrispondenti alle esigenze dei lavori, l'Appaltatore deve a sua cura e spese modificarli ed ampliarli o sostituirli totalmente, tutto ciò senza che egli possa invocare a scarico di responsabilità l'approvazione data alle sue proposte dall'Appaltatore ne' tanto meno pretendere compensi od indennità oltre ai prezzi d'elenco. Per scavi di sbancamento s'intende quello eseguito per splateamento ed in genere ogni scavo a sezione aperta.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano campagna, quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Sono denominati scavo di fondazione quelli incassati a sezione ristretta per la fondazione di manufatti e quelli a sezione obbligata per la formazione dei collettori e delle condotte oltre a quelli relativi ai manufatti necessari per gli impianti di sollevamento.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi verranno spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori ordinerà all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto sono perciò puramente indicative e l'Appaltante si riserva piena facoltà di variarle senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto il diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di dover demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato i piani delle fondazioni.

Le pareti degli scavi, ferme restando le modalità per le misurazioni degli scavi, di cui al presente capitolato saranno verticali od inclinate a giudizio discrezionale dell'Appaltatore ma in ogni caso dovranno rispettare le norme antinfortunistiche. Dove il terreno nel quale saranno effettuati gli scavi fosse interessato dalla falda freatica che raggiungesse anche livelli di poco soggiacenti al piano campagna, con quote quindi superiori a quelle di fondo scavo, l'Appaltatore dovrà installare idonei impianti di abbassamento della falda (con pompe o con impianti tipo well-point o simili) per consentire l'esecuzione all'asciutto degli scavi, dei getti, della formazione dei collettori e delle condotte di mandata come prescritto e meglio specificato nel seguito.

L'installazione e l'esercizio di detti impianti sono a completa cura e carico dell'Appaltatore, intendendosi essi compensati con i prezzi di scavo, di cui ad Elenco prezzi.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più, attorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, se idonee, o con sabbia, sino al piano primitivo naturale del terreno.

Gli scavi per la formazione dei collettori avranno sezione come da disegno e saranno spinti alla profondità di progetto, salvo diversa precisazione dell'Appaltante all'atto dell'esecuzione, con fondo ben regolarizzato. Non saranno tollerate

sporgenze o infossature superiori ai 3 cm. misurati dal piano delle livellette indicate nei profili longitudinali allegati al contratto o di quelle che, come varianti, potranno all'atto pratico essere ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

Le pareti dello scavo non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolosi che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti o sgomberati a cura e spese dell'Appaltatore.

Le profondita' di scavo saranno riferite ad appositi picchetti e caposaldi posti dall'Appaltatore alla consegna dei lavori. L'Appaltatore ha l'obbligo di rispettare nel modo piu' assoluto tali picchetti.

Ove occorra, per ragioni imprescindibili di lavoro, spostarne qualcuno, egli ne preparera' a tutte sue spese un altro nella posizione piu' opportuna scelta dall'Appaltante e provvedera' a quotare questo nuovo picchetto o caposaldo. Nel paleggiamento delle materie fuori dei cavi si dovranno tenere separate quelle terrose e sciolte che dovranno, prima, essere riversate e battute sui fianchi ed al di sopra del collettore per difenderlo dalle rotture e rincalzarlo solidamente, salvo per i rinterri di tipo speciale con sabbia o terreno vagliato specificati nella sezione tipo.

Comunque, dette materie utilizzabili non dovranno arrecare intralcio ne' alla viabilita' ne' allo scolo delle acque. Qualunque materiale ed oggetto proveniente dagli scavi e' di proprieta' dell'Appaltante; tuttavia l'Appaltatore puo' essere autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare la sabbia e la ghiaia ricavata, purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Appaltante.

Durante l'esecuzione degli scavi l'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese e con qualsiasi mezzo allo smaltimento delle acque da monte; deve aggotare tutte le acque che vi affluiscono, se sia necessario installando e tenendo in esercizio idonee stazioni di pompaggio.

E' prescritto, come gia' precedentemente specificato, che tutti gli scavi siano mantenuti asciutti durante la costruzione delle murature, dei getti e delle altre opere di fondazione e di posa delle condotte. L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire, nel tempo e nei modi che saranno stabiliti, gli impianti, le macchine, gli operai occorrenti per il completo esaurimento dell'acqua.

Via via che avanza negli scavi l'Appaltatore deve eseguire idonee sbadacchiature in relazione alle caratteristiche del terreno scavato, alla presenza o meno di acqua ed a quanto altro abbia influenza per la buona e rapida esecuzione del lavoro. Ove mai si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli e' tenuto agli sgomberi ed ai ripristini, senza compenso di sorta.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore puo' recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli pero' che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, ne' all'Appaltatore spettera' per questo alcuno speciale compenso. Nel caso di scavi in prossimita' di fabbricati o di opere e condotte esistenti, le sbadacchiature saranno integrate, se del caso, con puntellature dei fabbricati ed opere stesse; si precisa che spetta all'Appaltatore l'accertamento dello stato di abitabilita' o meno di ogni fabbricato in relazione ai lavori da eseguire ed il proporre, pure tempestivamente, all'Appaltante, le provvidenze di carattere eccezionale eventualmente opportuno.

Sempre in relazione agli scavi si precisa che spetta all'Appaltatore assicurare la continuita' del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumita' di tutte le opere, canalizzazioni, cavi e condotte eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al quale fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le Amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo e, d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni e aggiustamenti.

Qualora i fabbricati, le canalizzazioni, le condotte ed i cavi interessati avessero risentito danni a causa dei lavori in corso, l'Appaltatore dovra' eseguire i ripristini con tutta sollecitudine ed a sue spese. Ne e' comunque il solo responsabile di fronte ai rispettivi proprietari e concessionari.

E' obbligo dell'Appaltatore osservare le norme per il traffico stradale e quindi porre tutti i ripari occorrenti e tutte le segnalazioni diurne e notturne convenienti a garantire l'incolumita' del traffico, curando la manutenzione. E' fatto altresì obbligo all'Appaltatore di segnalare ogni modifica all'esistente sistema viario alle Autorita' locali competenti, ottenere il loro benestare modificando anche, se richiesto, il programma di lavoro ed attenendosi scrupolosamente a tutte le disposizioni che verranno dalle Autorita' stesse impartite. Nell'esecuzione degli scavi, nell'adozione e tipo di armature, ponteggi e sostegni, l'Appaltatore e' tenuto all'osservanza delle norme dei decreti sulla prevenzione degli infortuni D.P.R. 27.4.55 n. 547 e D.P.R. 7.1.56 n. 164 e provvedere quindi con mezzi idonei intendendo compensato nel prezzo dello scavo tale onere, anche quando si debba preservare lo stato delle cose adiacenti lo scavo.

#### c) Disfacimento e rifacimento di pavimentazioni stradali:

Il disfacimento delle pavimentazioni stradali deve effettuarsi con tutte le piu' attente precauzioni in modo da interessare la minor superficie possibile e da non danneggiare la pavimentazione circostante. E' fatto obbligo l'impiego di macchine fresatrici per il taglio della sede stradale.

I materiali che si vengono ricavando dal disfacimento potranno, dopo accurata selezione, essere reimpiegati nel ripristino, previo benestare della Direzione Lavori; la larghezza del disfacimento deve essere tenuta pari alla larghezza dello scavo, aumentata rispetto alla parete degli scavi stessi da ciascuna parte, di una distanza fissa, che sara' dimensionata in base alla profondita' dello scavo.

Comunque i materiali residui inservibili verranno considerati come provenienti dagli scavi e seguiranno, la sorte dei medesimi. Per l'esecuzione dei rifacimenti saranno riportati in posto i materiali accantonati dai rifacimenti, giudicati idonei al loro impiego, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, con l'aggiunta dei materiali nuovi in sostituzione delle parti destinate a rifiuto.

Il rifacimento della pavimentazione consiste nella costruzione a nuovo a regola d'arte, del tipo di pavimentazione che era in atto prima della demolizione salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. In determinate strade e dietro ordine scritto dalla Direzione Lavori potra' essere eseguito anche un rifacimento provvisorio della pavimentazione stradale, compensato a parte, quando il tempo necessario per l'assessamento del rinterro e per il conseguente rifacimento definitivo della pavimentazione possa provocare il deterioramento dei bordi della vecchia pavimentazione a causa del traffico.

d) Formazione di rilevati:

Saranno impiegate materie provenienti dallo scavo solo se appartenenti alle classi A1 - A3 della classificazione CNR-UNI, la classe A2.4 potrà essere impiegata purché prevista in progetto, in mancanza, il materiale dei predetti gruppi sarà reperito in cave di prestito.

Il materiale di scavo, proveniente da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultasse non idoneo per la formazione dei rilevati o tombamento dei cavi, dovrà essere trasportato a rifiuto a cura e spese dell'Impresa, quanto ne è previsto il reimpiego sarà convenientemente accantonato restando a carico dell'Impresa l'eventuale pagamento dell'indennità d'occupazione e danni dovuti a movimenti franosi od altro. I rilevati saranno formati per strati successivi, ognuno di altezza, a strato sciolto, dipendente dalla natura del terreno e dal mezzo costipatore e comunque non superiore a 40 cm.; il piano di ogni strato sarà tale da evitare ristagni e permettere un regolare deflusso delle acque piovane adottando comunque pendenze trasversali inferiori al 3%.

Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà avere a costipazione avvenuta una densità superiore al 90% della massima secca AASHO standard che dovrà superare il 95% sullo strato superiore (ultimi 30 cm.). Ogni strato sarà costipato all'umidità ottimale determinata in laboratorio.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'assuntore, ma comunque dovranno esercitare sul materiale l'energia costipante necessaria ad assicurare il raggiungimento delle densità sopra citate. L'azione del costipamento dovrà essere eseguita senza arrecare danno ad altri manufatti quali muri di sostegno, pozzetti, canali, gli eventuali danni saranno ripristinati a cura e spese dell'Impresa. Le scarpate dei rilevati saranno rivestite per uno spessore di cm. 30 di terreno vegetale, ricco di humus, che sarà realizzato a cordoli orizzontali gradonati e costipati verso l'intero in maniera da evitare superfici di scorrimento. Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a totali sue cure e spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorra, la sovrastruttura stradale.

e) Laboratorio terre:

L'assuntore è tenuto ad inviare campionatura dei terreni nella quantità richiesta dalla Direzione Lavori al laboratorio terre secondo le modalità già precisate precedentemente.

L'assuntore è tenuto altresì ad approntare a proprie spese un laboratorio da campo con le attrezzature necessarie e personale specializzato per determinare:

- caratteristiche granulometriche;
- caratteristiche di plasticità;
- caratteristiche e grado di costipamento;
- quantità di materie organiche.

Tutto ciò al fine di verificare durante la messa in opera le caratteristiche e qualità del materiale.

f) Materiali di risulta:

Per l'economia dei lavori i materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni si divideranno in:

1) materiali che possono essere impiegati nei lavori successivi e rimangono pertanto di proprietà dell'Appaltante;

2) materiali inutili.

I materiali ritenuti reimpiegabili saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente agli scavi, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio del traffico, mantenendo libera la zona stradale riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee delle acque meteoriche e superficiali, nonché degli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate ed ogni altro eventuale danno. I materiali inutili saranno portati in rifiuto in località adatte, approvate dalla Direzione Lavori, a qualunque distanza. Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la formazione dello strato di rinterro parziale di protezione dei tubi saranno depositate separatamente dagli altri materiali. Nel caso che i materiali scavati non siano reimpiegabili per il rinterro (a discrezione della Direzione Lavori) gli stessi verranno sostituiti con altri adatti provenienti da scavi di altre opere o da altre zone. La larghezza della banchina da lasciare tra il ciglio della trincea ed il piede del cumulo delle materie lateralmente non dovrà in nessun caso essere inferiore a m. 1.

Quando per la ristrettezza della zona non fosse possibile, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, depositare lateralmente alla trincea la terra ed i materiali da reimpiegarsi, questi dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, donde saranno poi di volta in volta ripresi senza che per tali maggiori oneri di ripresa e trasporto possa competere all'Appaltatore altro compenso in aggiunta al prezzo stabilito in elenco per le singole opere.

I materiali inutili dovranno essere trasportati a rifiuto in luoghi ed a distanze che a giudizio della Direzione Lavori non possono né danneggiare le trincee o la stabilità dei terreni circostanti, né produrre ristagni di acqua o perturbare il corso dei fiumi o torrenti.

g) Transito stradale - attraversamento e incroci sottosuolo:

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade - quale che sia la categoria e l'entità del traffico - e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito dei pedoni, degli animali e dei veicoli. L'Appaltatore è l'unico responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a cose e persone, pertanto per il fatto che assume l'appalto solleva l'appaltante ed il personale preposto alla Direzione Lavori di ogni gravame noia e molestia. Appositi passaggi - della larghezza di almeno m. 0,60 e protetti lateralmente con adatta ringhiera - dovranno essere costruiti per dare comodo accesso pedonale ai fabbricati situati

lateralmente alle trincee.

Per i passi carrai l'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere l'accesso mediante passaggi, di adeguata resistenza al carico e della larghezza di almeno m. 3. Sono egualmente a carico dell'Appaltatore le segnalazioni luminose della zona interessata dai lavori e comunque di tutti gli ostacoli al libero traffico. Dette segnalazioni saranno ogni giorno tenute in funzione per tutta la durata della pubblica illuminazione e debbono essere sempre sorvegliate per evitare che abbiano per qualsiasi causa a rimanere spente. Ogni danno e responsabilità dipendente da mancanza di segnalazioni luminose funzionanti e' a carico dell'Appaltatore. Quando sia necessario, impedire il traffico nella zona interessata dai lavori, dovrà prevedersi, a cura e spese dell'Appaltatore, a porre gli sbarramenti a cavalletto e la segnaletica necessaria a conveniente distanza ed in punti tali che il pubblico sia in tempo avvertito dell'impedimento. L'Appaltatore dovrà concordare con il Comando della Vigilanza Urbana e gli Uffici Comunali il programma delle interruzioni parziali o totali del traffico, ottenendo direttamente, a propria cura, spese e responsabilità tutte le autorizzazioni, permessi necessari, tempestivamente nei riguardi del programma generale dei lavori, tenuto conto delle esigenze turistiche e delle manifestazioni pubbliche programmate nel periodo di esecuzione dei lavori.

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontrassero tubazioni o collettori di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciamento ed alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori che darà le disposizioni del caso. Resta pertanto tassativamente stabilito che non sarà tenuto alcun conto degli scavi eccedenti quelli ordinati, ne' derivanti dalle maggiori profondità a cui l'Appaltatore si sia spinto senza ordine della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo e pertanto egli dovrà, a sua cura e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, fare quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione.

Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione dei Lavori.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore e' responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere sottosuolo e che e' obbligato a ripararlo od a farlo riparare al più presto sollevando l'Appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

#### h) Scavi e getti per sottomurazioni:

I lavori di sottomurazione dei manufatti esistenti per eventuali attraversamenti stradali o ferroviari, di fabbricati, muri ed ogni altro tipo di manufatto, vanno eseguiti in modo da turbare il meno possibile la stabilità dei manufatti stessi adottando oltre che gli accorgimenti qui di seguito elencati, tutti gli altri che l'Appaltatore riterrà necessario. La vecchia fondazione sarà divisa in tratti alterni ("campioni") di lunghezza non superiore ai mt. 2,50 : 3,00 circa e tale comunque da non provocare alcun scoscendimento nel terreno retrostante ne' alcun cedimento delle murature sovrastanti.

Fatta l'eventuale puntellatura dalla parte aerea del manufatto si inizierà a "campioni" alterni il cavo d'approccio fondale fino a pervenire alla vecchia base di fondazione. Le pareti del cavo dovranno essere puntellate con sbadacchi, quadri e marciavanti, continui e discontinui, secondo necessità a tutta cura e spese dell'Appaltatore. Pervenuti alla quota del vecchio piano fondale, si attaccano il cavo frontale d'approccio sottofondale fino alla nuova base di impianto, sbadacchiando energicamente le pareti; si esegue quindi la rimozione graduale del terreno sottostante alla vecchia fondazione sbadacchiando le pareti del cavo. Si inizia poi la muratura del tronco inferiore alla base ampliata, elevandola sino all'altezza della vecchia fondazione contro cui dovrà saldarsi mediante chiusura del tipo a "serraglia" ed in modo tale, comunque da garantire la perfetta aderenza alla vecchia fondazione. Quando si debba sospendere il lavoro e' necessario ben contrastare il piano murario superiore. Col procedere delle murature vengono man mano rimosse tutte le puntellature ad eccezione degli elementi di cui sia difficile o pericolosa la rimozione, elementi che verranno lasciati in posto a spese dell'Appaltatore.

#### i) Attraversamento con spingitubo

Per eventuali attraversamenti di rilevati ferroviari o stradali potrà essere prescritto l'uso della macchina spingitubo od a trivellazione orizzontale. L'Amministrazione Appaltante, per attraversamenti particolarmente difficili o di grande diametro, si riserva la facoltà di stralciare dall'appalto la prestazione specializzata e di affidarlo direttamente a ditte particolarmente attrezzate per l'esecuzione di trivellazioni orizzontali, scavi in cunicolo con macchina spingitubo ed attrezzature speciali. In tale caso l'Appaltatore dovrà prestarsi per l'esecuzione degli scavi delle nicchie e per i mezzi e mano d'opera d'aiuto. Nell'esecuzione di tali lavori, che potranno essere anche subappaltati a ditta specializzata, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore alla preparazione degli scavi di alloggiamento delle macchine spingitubo, aggettamenti ecc. ed ogni sua responsabilità al riguardo, dovranno essere adeguatamente controllate le condizioni del manto stradale o del binario, prevedendone un minimo di dissesto che potrebbe sopravvenire per varie cause.

In ogni caso si ravvisa opportuno e prudente, nel caso di attraversamenti ferroviari, assicurare preventivamente i binari per la zona interessata da eventuali dissesti con fasci di rotaie sospesi. Occorre poi sempre provvedere alla sorveglianza assidua del lavoro e, particolarmente, delle regolari condizioni del binario, predisponendo la disponibilità dei perditempi per i rallentamenti dei treni da istituirsi per ogni eventuale occorrenza. Nei casi di terreni ghiaiosi, o ghiaio-sabbiosi, come pure nei casi sopra detti ai punti 1 e 2, e' opportuno che i tubi, se in cemento armato, siano muniti, particolarmente presso i giunti, di spezzoni radiali tubolari metallici per l'esecuzione finale di iniezioni di cemento, le quali, nei casi in parola, permettono di conseguire sia opportuno costipamento, sia la saldatura esterna indiretta dei giunti stessi. Cio' oltre agli accorgimenti già previsti dall'Appaltatore e quelli che la Direzione Lavori, caso per caso, riterrà opportuni alle condizioni del lavoro.

Saranno inoltre da chiarire e prescrivere le modalità esecutive volta per volta, nonché da sperimentare la massima lunghezza di canna realizzabile in relazione alla natura dei terreni da attraversare, nonché dell'applicabilità o meno di vibratorii all'interno dei tubi, in modo da facilitare l'avanzamento.



## 8.2 - Demolizioni

Le demolizioni di ogni genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni onde evitare qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori, a terzi, a cose quali costruzioni, ed impianti sopra e sottosuolo. Per ogni tipo di danno l'appaltatore e' l'unico responsabile. I materiali di risulta per i quali e' previsto dalla Direzione Lavori il reimpiego, dovranno essere accatastati, l'eccedenza dovra' essere trasportata a rifiuto. La demolizione delle pavimentazioni sia in conglomerato cementizio che bituminoso dovra' essere eseguita con preventivo taglio delle medesime con fresa. Tutti gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi d'elenco.

## 8.3 - Palificazioni.

a) Pali in cemento armato formati fuori opera:

Dovranno essere provvisti di puntazza in ferro con punta d'acciaio robustamente ancorata al cemento. Ogni cautela sara' usata nella battitura per non provocare la spezzettatura della testa. Il peso del maglio sara' stabilito in relazione alle caratteristiche meccaniche del terreno e dimensioni del palo, non dovra' comunque mai essere minore del peso del palo. In cantiere sara' tenuto un registro dove per ogni singolo palo in contraddittorio saranno riportate constatazioni dell'infissione quale profondita' e rifiuto presentato alle ultime volate. Ogni singolo palo che si spezzasse o deviasse nella infissione dovra, secondo la richiesta del Direttore dei Lavori, essere divelto, ed in ogni caso surrogato da un altro a spese dell'Appaltatore.

b) Pali a tubo battuto:

S'intendono pali formati in opera del tipo Franki, Raumont, Simplex, Holmpress. Il sistema di battitura, la messa in opera del conglomerato cementizio saranno eseguiti secondo uno dei sistemi in uso o brevettati che comunque dovranno essere riconosciuti idonei dal Direttore dei Lavori. Il conglomerato cementizio dovra' sempre avere un dosaggio di cemento superiore a q.li 3,5 del tipo "425" per mc. 1 di impasto. Le operazioni di battitura, profondita', dosaggi dei materiali, quantita' di conglomerato cementizio posto in opera, saranno in contraddittorio riportati su apposito registro.

c) Pali trivellati di piccolo diametro eseguiti con argano capra e curetta:

La profondita, quantitativo di materiale posto in opera dovra' essere annotato per ogni palo su apposito registro. E' fatto assolutamente obbligo, per ogni tipo di terreno, rivestire il foro con tubo forma, il quale dovra' essere estratto gradualmente all'atto dell'operazione di getto, mantenendo immerso nel calcestruzzo sempre almeno un'altezza di tubo pari a ml. 1,5. Usare benna di getto munita di tubo di discesa per evitare caduta libera del conglomerato entro la colonna del tubo.

Il dosaggio di cemento dovra' essere superiore a q.li 3,5 per mc. 1 di impasto e sara' del tipo 425.

d) Pali trivellati di grande diametro eseguiti mediante l'uso di fango betonitico:

La perforazione dovra' avvenire esclusivamente con attrezzatura a rotazione, senza l'ausilio del tubo forma metallico, escluso eventualmente il primo tratto. Il materiale di risulta, sara' allontanato dal cantiere a cura e spese dell'Impresa. Nel corso della perforazione potra' essere fatto obbligo all'Appaltatore di prelevare campioni dei terreni attraversati che dovranno, a cura e spese del medesimo, essere sottoposti alle necessarie prove fisiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche presso un laboratorio ufficialmente autorizzato.

La miscelazione tra acqua e betonite di prima qualita' avvera' in impianto dosatore automatico con mescolazione ad alta turbolenza. Sara' impiegata di norma una proporzione compresa tra 8 e 17 kg. di betonite asciutta per 100 litri di acqua. Il contenuto in sabbia finissima dovra' essere inferiore al 3% del peso della betonite asciutta. La miscelazione dovra' avere gelimetria a tempo zero non superiore a 15 cm. e non inferiore a 5 cm. di affondamento ed un peso specifico misurato in vasca di accumulo pari a 1,05 e 1,10 t/mc.. L'esecutore dovra' disporre in cantiere idonee apparecchiature al fine di esercitare il controllo continuo del fango impiegato. Su richiesta del Direttore dei Lavori saranno prelevati campioni che saranno inviati a spese dell'Appaltatore ad un laboratorio legalmente autorizzato al fine di conoscere tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche della miscelazione impiegata. Le operazioni di getto avranno inizio dopo accurata pulizia del fondo del foro onde evitare la formazione di strato compressibile sotto la base del palo. L'introduzione del conglomerato cementizio sara' eseguita mediante benna munita di valvola automatica, e tubo convogliatore che rimarra' sempre immerso nel calcestruzzo gia' gettato. Il dosaggio di cemento, tipo "425", dovra' essere superiore a q.li 3,5 di cemento per mc. 1 di impasto. Saranno impiegati inerti tondeggianti con una granulometria aderente alle curve teoriche di Fuller o Bolomay. L'adozione del rapporto acqua/cemento sara' in relazione con il grado di resistenza prescritto, pertanto la fluidita' sara' ottenuta con additivi che saranno concordati per tipo e quantita' con il Direttore dei Lavori.

Per ogni tipo di palo e' vietata l'introduzione del getto sulla lunghezza del palo. E' fatto obbligo di impiegare il tubo convogliatore del getto onde evitare fenomeni di segregazione del calcestruzzo, cosi' come dovra' essere evitato per errata manovra del tubo forma o del tubo convogliatore del getto, l'affondamento (o sollevamento) delle armature. Le armature dovranno avere rigidita' sufficiente a garantire il pericolo di deformazioni durante la posa delle medesime.

L'armatura eseguita per segmenti sara' saldata in opera a cura e spese dell'esecutore. Ogni cura dovra' essere prestata al fine di evitare danneggiamenti o deformazioni ai ferri d'armatura, l'eventuale ripristino sara' eseguito a completa cura e spese dell'Appaltatore. Le prove di carico saranno eseguite con un carico di prova pari al carico d'esercizio incrementato del coefficiente 1,5 e 2, a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori. Il numero delle prove saranno almeno n. 1 ogni 10 pali salvo diversa specificazione.

## 8.4 - Opere in legno:

Tutti i legnami da impiegarsi in opere stabili dovranno essere lavorati secondo le migliori regole d'arte e secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori. Le giunzioni dovranno avere forma e dimensione in maniera d'ottenere

un perfetto combaciamento dei pezzi da unire.

Non e' tollerato alcun taglio falso, ne' zeppe, ne' cunei, ne' qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripiano. Le diverse parti componenti l'opera dovranno essere solidamente collegate in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, in conformita' alle prescrizioni e disegni esecutivi. Dovendosi impiegare chiodi, e' vietato farne uso senza apparecchiare prima il foro con il succhiello. I legnami, prima della messa in opera si debbono congiungere in prova sul cantiere per essere sottoposti a preventiva accettazione.

### **8.5 - Malta:**

Le malte che verranno usate nell'esecuzione dei lavori saranno esclusivamente cementizie.

Salvo speciali prescrizioni, avranno le seguenti proporzioni:

- Cemento tipo "325" q.li. 3  
- Sabbia mc. 1

Le malte per stuccature, rabberciature e per la costruzione delle cappe, avranno le seguenti proporzioni:

- Cemento tipo "325" q.li. 5  
- Sabbia mc. 1

I componenti le malte saranno misurati con casse di legno senza fondo, che l'Impresa dovra' provvedere a tenere costantemente in tutte le aie destinate alla manipolazione.

Il miscelaggio dei materiali dovra' essere convenientemente manipolato sopra apposite aie o sopra tavolati con adatti attrezzi, fino a che si sia ottenuto un impasto che non presenti alcuna separazione dei componenti. Nella manipolazione dell'impasto si impieghera' quella sola quantita' di acqua che sara' necessaria per ottenere una malta perfettamente omogenea.

Quando sia prescritto l'uso di malte a stabilita' volumetrica (ritiro compensato) si useranno malte preconfezionate a secco, sul cantiere si aggiungera' soltanto l'acqua strettamente necessaria in base alle istruzioni della ditta produttrice. Dovranno essere trasportati a rifiuto ed allontanati in cantiere gli impasti non adoperati nella giornata.

### **8.6 - Conglomerato cementizio.**

I conglomerati cementizi dovranno rispondere ai requisiti di cui al D.M. 14 febbraio 1992.

L'Impresa, sara' tenuta a presentare in tempo utile prima dell'inizio dei getti, all'approvazione del Direttore dei Lavori la verifica dei calcoli di stabilita' delle opere in conglomerato cementizio armato ordinario, conglomerato cementizio armato precompresso, nonche' il progetto delle opere di centinatura e di sostegno all'uopo necessarie. La relazione di calcolo dovra' essere scritta interamente in lingua italiana e corredata da indagine geologica ai sensi del D.M. 11.3.1988 e Circ. LL.PP. 24.9.1988 n. 30483. Le relazioni dovranno essere perfettamente comprensibili e quindi riportare con chiarezza ipotesi di calcolo, analisi dei carichi, calcoli delle sollecitazioni, calcoli delle tensioni. I disegni relativi oltre alla definizione geometrica delle opere dovranno illustrare il tipo di materiali impiegati ed i sovraccarichi ammissibili sia di natura permanente che accidentale.

I componenti del conglomerato avranno caratteristiche come richieste nel precedente articolo 2 "Approvvigionamento quantita' e provenienza dei materiali". Per quanto attiene alle prestazioni, norme di produzione, posa in opera e criteri di conformita' si fara' riferimento alla norma europea UNI ENV 206. Il rapporto acqua-cemento sara' tale da assicurare la resistenza stabilita, ove necessita' di cantiere lo richiedano, l'Impresa puo' a sue spese usare fluidificanti, comunque dovra' essere sempre garantita la resistenza stabilita, non aggressivita' alle armature metalliche ed altre caratteristiche del presente Capitolato Speciale. Il "mix-design" del conglomerato cementizio dovra' ottenere l'approvazione del Direttore dei Lavori.

Il conglomerato cementizio impiegato sara' esaminato attraverso prove su campioni prelevati nelle quantita' e secondo le richieste del Direttore dei Lavori. L'esame dei campioni avvera' presso laboratori autorizzati per legge a spese dell'Impresa la quale provvedera' a mettere a disposizione il materiale per i sigilli e locale di custodia nei modi per garantire la conservazione autentica dei campioni. Classe, lavorabilita', dimensioni massime dell'inerte saranno indicate nei rispettivi articoli di elenco e riferimento al mc. di calcestruzzo finito. Le dimensioni necessarie degli aggregati saranno di volta in volta stabilite dal Direttore dei Lavori in base alle necessita' tecnologiche e di resistenza salvo quanto prescritto in progetto. La confezione dei conglomerati dovra' essere eseguita con mezzi meccanici e per la dosatura di tutti i vari componenti la miscela dovra' essere effettuata a peso. Per le opere di minore importanza la Direzione dei Lavori potra' tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume.

L'impasto dovra' risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioe' da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione degli elementi) e lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). Il trasporto del conglomerato a pie' d'opera dovra' essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione per decantazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il percorso dell'impastatrice al luogo di impiego. La posa in opera sara' eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo avere preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Si avra' cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi e delle casseforme da parte della Direzione dei Lavori. Il calcestruzzo sara' posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi o irregolarita' di sorta.

Dovra' usarsi idoneo tubo convogliatore di getto in maniera di evitare cadute libere di conglomerato e quindi la segregazione dei suoi componenti. L'assestamento in opera verra' eseguito mediante vibrazioni, con idonei apparecchi approvati dalla Direzione dei Lavori. All'uopo il getto sara' eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai cm. 50 ottenuti dopo la vibrazione. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuita' o differenze di aspetto e la ripresa potra' effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia

stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con idoneo aggrappante approvato dal Direttore dei Lavori. Quando debbono eseguirsi getti articolari in piu' riprese, il piano di lavoro dovra' essere preventivamente autorizzato dal Direttore dei Lavori, non sono ammesse sollecitazioni aggiuntive durante il primo periodo di indurimento del conglomerato. Quanto il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento.

A posa ultimata sara' curata la stagionatura dei getti in modo da evitare il rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi piu' idonei allo scopo.

La scasseratura non dovra' avvenire comunque prima di giorni cinque dall'avvenuto getto. Tali tempi dovranno comunque essere approvati dal Direttore dei Lavori. Il sistema proposto dall'Impresa dovra' essere approvato dalla Direzione dei Lavori. Durante il periodo di stagionatura i getti saranno riparati da possibilita' di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, mantenuti in permanenza bagnati per almeno 15 giorni con sistemi di idrantini o altro mezzo idoneo.

#### **8.7. - Cementi armati e cementi precompressi:**

Oltre a richiamare quanto e' stato prescritto con il precedente articolo 7.6 per l'esecuzione di opere in c.a., l'Impresa dovra' attenersi a tutte le norme di cui al D.M. 14.2.1992 di cui all'articolo 21 della legge 5.11.1971 n. 1086 ed alle altre che potranno essere successivamente emanate dalle competenti Autorita'. L'impresa appaltatrice si assume altresì l'onere di nominare a proprie cure e spese il direttore dei lavori delle opere strutturali che deve essere un tecnico professionalmente qualificato.

A norma dell'art. 4 Legge 5.11.1971 n. 1086 la medesima impresa e' tenuta a denunciare i lavori all'ingegnere appaltante indicando quanto richiesto. Tutte le opere in cemento armato, incluse nell'opera appaltata, saranno eseguite in base ai calcoli di stabilita' ed alle verifiche che l'Impresa avra' provveduto, ad eseguire nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei Lavori attenendosi agli schemi e disegni che compongono il progetto ed alle norme che le verranno impartite oltre quelle gia' descritte dalle leggi citate. L'esame o verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle centine ed armature di sostegno, non esonera in alcun modo l'impresa dalle responsabilita' ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile degli inconvenienti dell'opera e, pertanto, essa dovra' rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Dal giornale lavori del cantiere dovra' risultare la data di inizio e di fine dei getti del disarmo e modalita' d'innaffiamento. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovra' tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere dei lavori. L'Impresa e' obbligata a tutti gli apprestamenti necessari sia alle prove di carico, tanto statiche che dinamiche, per il collaudo provvisorio con le modalita' che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori, prima di aprire al traffico l'opera, che a quelle che potra' indicare il collaudatore in sede di collaudo definitivo del lavoro. In particolare, tanto nel primo quanto nel secondo caso, l'appaltatore dovra' fornire i mezzi necessari per raggiungere i sovraccarichi previsti nei calcoli di stabilita', gli occorrenti flessimetri ed estensimetri, i ponteggi e quanto altro sara' necessario per le operazioni sopra citate.

#### **8.8 - Muratura di pietrame a secco:**

Le murature a secco dovranno essere eseguite con pietra ridotta con martello a forma sufficientemente regolare convenientemente spianata nelle facce di posa, collocandole in opera in modo da evitare la ricorrenza delle connessioni verticali tra i corsi consecutivi. Dovranno essere assolutamente escluse le pietre di forma rotonda e quelle con dimensioni inferiori a cm. 20 di lato.

Le pietre di paramento saranno scelte fra quelle di maggiori dimensioni e forme piu' regolari, specie negli angoli in cui funzioneranno da cantonali e saranno posate per la loro massima dimensione in guisa da assicurare la migliore tessitura delle murature. L'uso delle scaglie sara' consentito solo nell'interno delle murature e soltanto quanto basti per appianare corsi o per riempire gli interstizi fra pietra e pietra.

#### **8.9 - Muratura di pietrame in malta:**

Nella costruzione dei muri in malta si osserveranno in genere le stesse prescrizioni stabilite per i muri a secco. Le pietre pero' dovranno essere convenientemente ripulite con ogni diligenza e 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 quantita' di malta e rinzeppandole con scaglie battute a martello, nella quantita' strettamente necessaria in guisa da ottenere una struttura ben serrata e priva di ogni minimo vuoto. Le pietre avranno in genere le maggiori dimensioni possibili. Nella fondazione e specialmente negli angoli saranno impiegate quelle di forme piu' regolari e di maggiore volume.

Nelle facce viste saranno impiegate pietre lavorate, e nelle facce controterra pietre sufficientemente piane e rabboccate con malta in modo che le superfici a tergo risultino sufficientemente spianate ed esenti da cavita' dalle quali possano infiltrarsi le acque attraverso le murature. In tutte le murature in genere, comprese quelle per i volti e che dovranno servire per ampliamenti o restauri di opere esistenti e che comunque a queste si dovranno collegare, dovra' l'appaltatore provvedere, con le migliori regole d'arte, alle necessarie ammorsature delle nuove con le vecchie parti in modo che il collegamento riesca perfetto, essendo tale onere compreso nei prezzi unitari delle singole murature.

#### **8.10 - Muratura di laterizi:**

I mattoni, prima del loro impiego saranno completamente immersi nell'acqua, fino a che ne siano sufficientemente saturati. Nel metterli in opera saranno fortemente compressi e battuti con manico di cazzuola affinche' la sottoposta malta rifluisca intorno ad essi. Per le murature a paramento a vista si deve avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura e forma con colore piu' uniforme. Saranno disposti con perfetta regolarita' orizzontale avendo cura di alternare con precisione i giunti verticali. I giunti nella faccia vista dovranno avere grossezza inferiore a mm. 5, saranno accuratamente profilati, previa raschiatura e pulitura con malta fine di cemento, diligentemente compressa e

lisciata con apposito ferro. La orditura sia di parete che di fascia sarà quella che all'atto pratico verrà ordinata dalla Direzione dei Lavori, salvo quanto previsto nel progetto esecutivo.

### **8.11 - Opere drenanti e di difesa del corpo stradale.**

#### **DRENAGGI:**

dove è necessario garantire la stabilità del corpo stradale e delle sue pertinenze dall'azione delle acque di risalita, filtranti da monte o semplicemente percolate per capillarità, in corrispondenza di depressioni o ristagni si deve provvedere all'eliminazione di tali acque mediante opportuni drenaggi. Detti drenaggi, a seconda della loro funzione dovranno essere eseguiti con le seguenti caratteristiche e modalità.

#### **DRENAGGI LONGITUDINALI:**

si dovrà procedere innanzitutto alla esecuzione degli scavi a sezione obbligatoria adottando ogni cautela per evitare franamenti di sponda. Detti scavi dovranno essere spinti fino alla superficie di scorrimento della falda dell'acqua di ristagno e la superficie di scorrimento in atto e comunque fino alla profondità voluta dalla Direzione dei Lavori. Gli scavi dovranno essere sempre assicurati da sbadacchiature, puntellature e quanto altro occorra per evitare repentini franamenti di sponda, sia per il buon esito delle successive operazioni che per la salvaguardia degli operai.

Ultimato lo scavo avvertone il benessere dalla Direzione dei Lavori si procederà alla esecuzione del cunicolo di fondo che verrà realizzato mediante tubi in cemento interdistanziati di cm. 2 posti su letto di conglomerato cementizio dosato a q.li. 2,50 dello spessore di cm. 20, rinfiancati per metà dello stesso calcestruzzo. Il riempimento dovrà essere effettuato con un primo strato di cm. 50 di pietrisco da 40 - 70 mm. poi con pietrame grosso (o sasso di fiume) di pezzatura 100 - 300 mm.- La pezzatura di detto pietrame dovrà poi decrescere via via dal basso all'alto, nonché dall'asse alle sponde interne del dreno, onde evitare l'intasamento a mezzo del terreno trascinato dall'acqua filtrante. La parte superiore del drenaggio potrà infine essere formata da ghiaia di fiume di opportuna granulometria atta ad impedire per quanto possibile il defluimento nel drenaggio dell'acqua di superficie. Qualora il drenaggio longitudinale scorra entro la piattaforma stradale o sotto cunetta si dovrà sempre assicurare lo scolo delle acque di superficie a mezzo di cunetta in calcestruzzo o di fossetti debitamente rivestiti.

Se invece il drenaggio longitudinale corre all'esterno della fossetta stradale ed in fregio ad essa, dovrà essere completata mediante impiego di geotessile a confinamento del pietrame delle medesime con terreno sagomato con il colmo sull'asse del drenaggio in modo da scolare rapidamente le acque meteoriche.

#### **DRENAGGI DI RISANAMENTO DELLA RIPA A MONTE INQUINATA:**

verranno eseguiti con le stesse modalità costruttive ed usando gli stessi materiali dei drenaggi precedentemente descritti, salvo l'opportunità, a discrezione della Direzione di non interrare il dreno, lasciandolo a cielo aperto.

#### **GABBIONATE:**

per la formazione di gabbionate si impiegheranno scatole di rete di filo di ferro zincato a doppia torsione della forma e dimensioni prescritte dalla Direzione Lavori salvo quanto prescritto nel progetto esecutivo nell'unito elenco prezzi. Tali scatole verranno riempite con pietrame di cava o anche di fiume di forma regolare possibilmente parallelepipedica, impiegando pietrisco, scaglie ed altri elementi di dimensioni ridotte esclusivamente per il riempimento dei vuoti fra gli elementi di forma regolare e dimensioni di cui sopra affinché il tutto sia eseguito con gli stessi criteri che si adottano nella costruzione dei muri a secco. Particolare cura dovrà essere adottata per la formazione delle facce in vista in modo da farle risultare per quanto possibile con facce piane e spigoli rettilinei e squadrate. I gabbioni fra di loro dovranno essere rigidamente collegati mediante legature continue lungo gli spigoli, impiegando robusto filo di ferro zincato del diametro di mm. 2,2. Dovranno inoltre essere predisposti tiranti in ragione di 4 - 6 per metro cubo di gabbionate. Le maglie della rete a doppia torsione dovranno essere non superiori a mm. 50 x 70 ed il diametro del filo non dovrà essere inferiore a n. 14 (diametro mm. 2,4).

### **8.12 - Ponti in cemento armato precompresso:**

#### **a). Impalcato a cavi aderenti.**

Trattasi di travi prefabbricate in c.a. con acciaio preteso, trasportate a pie' d'opera, varate con apposite attrezzature. Le travi saranno successivamente solidarizzate dalla soletta ed eventuali traversi gettati in opera. L'impalcato previsto nei disegni di progetto è indicativo ed è stato elaborato al solo scopo di studiare una possibile soluzione nonché di dimensionare in via preventiva le sottostanti strutture portanti per cui è lasciata facoltà alla Impresa aggiudicataria di adottare una diversa soluzione nei limiti delle indicazioni, caratteristiche, dimensioni, prescrizioni e prezzi di seguito esposti. Tali strutture dovranno essere costruite in conformità a quanto prescritto dall'articolo 9 della Legge 5.11.1971 n. 1086 e secondo le norme previste dal D.M. 14.2.1992.

La determinazione del tipo e del numero delle travi prefabbricate in cemento armato precompresso, dei traversi nonché delle dimensioni e caratteristiche della soletta in ogni sua parte, è lasciata alla facoltà dell'aggiudicatario che dovrà, in ogni caso, provvedere a suo totale carico e per il tramite di un dottore in Ingegneria, - che ne assumerà la piena responsabilità - al calcolo e progettazione di ogni particolare di tutte le strutture della nuova parte di impalcato per sottoporle all'approvazione della Stazione Appaltante. La presentazione degli elaborati suddetti da parte della Impresa dovrà avvenire entro quaranta giorni dalla data di aggiudicazione. Ogni eventuale rifacimento o rielaborazione del progetto e dei calcoli conseguenti alla mancata approvazione da parte della Stazione Appaltante, sarà pure a totale carico dell'Appaltatore e dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante entro il termine di giorni venti dalla comunicazione delle eccezioni.

Le travi prefabbricate in cemento armato precompresso, a cavi aderenti da adottarsi nella costruzione dei manufatti di

cui al presente articolo 7.12, dovranno, all'atto della presentazione dei relativi elaborati (disegni esecutivi e relazione di calcolo, essere autorizzate mediante presentazione della copia conforme della lettera del Ministero dei LL.PP., comprovante l'avvenuto deposito dei documenti ed elaborati relativi alle travi stesse come previsto dalla Legge 5.11.1971 n. 1086 e dalle norme emanate con D.M. 14.2.1992 in modo che ne sia possibile l'immediata adozione nell'opera in questione. A tal uopo, unitamente agli elaborati progettuali dell'impalcato, l'Impresa dovrà produrre un documento formale e comprovante l'avvenuta approvazione delle travi prefabbricate in precompresso di cui propone l'impiego. Dovrà poi essere dimostrato e messo in evidenza che le sollecitazioni previste per l'impiego particolare - nelle condizioni di sovraccarico che verranno qui di seguito specificate - non superino quelle consentite dall'approvazione suddetta.

I calcoli di progetto relativi all'impalcato formato da travi prefabbricate in c.a.p. a cavi aderenti dovranno inoltre essere condotti nel pieno rispetto delle norme fissate dal D.M. 14.2.1992 tenendo conto del tipo di carico richiesto ad esse conformi al D.M. 4.5.1990.

La scelta dei materiali da impiegarsi per la prefabbricazione delle travi in cemento armato precompresso a cavi aderenti e' pure lasciato alla facoltà dell'Impresa aggiudicataria e, per essa, allo stabilimento di produzione. I materiali stessi dovranno però corrispondere esattamente a tutti i requisiti richiesti dalle leggi e regolamenti in vigore per la fabbricazione di tali manufatti ed essere conformi a quanto stabilito dalla approvazione ministeriale.

La Stazione Appaltante si riserva la espressa facoltà di verificare, quanto stabilito anche durante la fase di fabbricazione delle travi. A tal uopo l'Impresa e' tassativamente obbligata a fornire alla Stazione Appaltante gli estremi - nome commerciale ed indirizzo - dello stabilimento di produzione delle travi unitamente a formale impegno della ditta produttrice di consentire alla Direzione Lavori sopralluoghi in fabbrica, in qualsiasi numero ed in ogni momento, con facoltà di operare prelievi di campioni di materiali, assistere e verificare la fase costruttiva. Tutte le prove sui materiali, prelevati in contraddittorio con l'Impresa saranno effettuate ad opera di un Istituto specializzato legalmente riconosciuto e saranno a carico totale dell'aggiudicatario.

La posa in opera delle travi prefabbricate avverrà con attrezzature e tecniche lasciate alla discrezione dell'aggiudicatario che dovrà comunque usare ogni cautela ed accorgimento ad evitare di arrecare danni alle travi o alle altre strutture durante il varo. Se, per qualunque causa accidentale, tali danni dovessero verificarsi, essi saranno ritenuti a totale carico dell'Impresa.

Si precisa inoltre che se durante il varo le travi dovessero subire urti che, a giudizio della Direzione Lavori possano far temere per la stabilità delle strutture, le travi stesse dovranno essere accantonate a pie' d'opera ed essere impiegate solo se si potrà dimostrare, anche con opportune prove, che queste hanno conservato per intero la loro efficienza. Nei riguardi della Stazione Appaltante, il solo responsabile della fabbricazione e posa in opera delle travi come della costruzione di tutto l'impalcato, sarà ritenuto l'aggiudicatario. I controlli eseguiti dalla Direzione Lavori in ogni fase di lavorazione non potranno essere invocati dall'Impresa a sollievo della responsabilità assunta. L'Amministrazione appaltante sarà del tutto estranea ai rapporti - ed eventuali vertenze - fra la ditta produttrice delle travi in cemento armato precompresso e l'Impresa assuntrice dei lavori. Per la esecuzione della parte di impalcato in cemento armato normale (ove previsto nella soluzione approvata) valgono le disposizioni di cui all'apposito articolo 7.7 del presente Capitolato.

La qualità e provenienza dei suddetti materiali dovrà essere indicata dall'Impresa negli elaborati preventivamente presentati. La Stazione Appaltante si riserva di esprimere, tramite la Direzione Lavori, l'accettazione o meno dei materiali indicati e di richiedere opportune prove sui materiali stessi. Le prove di carico sull'impalcato dovranno essere eseguite sulla base delle ipotesi di calcolo. La Stazione Appaltante, provvederà ad incaricare un dottore in ingegneria di effettuare il collaudo statico dell'intera opera o parti di essa, anche durante i lavori. L'aggiudicatario dovrà pertanto provvedere alla fornitura di tutta l'attrezzatura e mano d'opera richiesta per l'esecuzione delle prove attenendosi a quanto verrà disposto dal Collaudatore suddetto. Ogni onere per l'esecuzione delle opere richieste e' a carico dell'Impresa. Le opere in elevazione, e di fondazione nonché quelle di contenimento del terreno, debbono essere considerate parte integrante della struttura.

b) Impalcato a cavi post-tesi.

L'operazione di tesatura, dovrà essere registrata dall'Impresa in accordo con la Direzione Lavori.

La Stazione Appaltante sarà del tutto estranea ai rapporti, ed eventuali vertenze fra la ditta che eventualmente esegue le tesature dei cavi e l'Impresa assuntrice i lavori, intendendo comunque quest'ultima l'unica responsabile del lavoro eseguito. Per quanto applicabile a questo tipo di tecnica costruttiva valgono a carico dell'Impresa tutti gli oneri e prescrizioni illustrati nel precedente punto a), del presente articolo.

### **8.13 - Contrassegno indicante categoria ed anno di costruzione dei ponti stradali:**

Sui ponti stradali in corrispondenza di ogni accesso sarà collocata una targhetta di ottone che dovrà riportare inciso la categoria del ponte (in base al carico a cui e' destinato) e l'anno di costruzione.

La targhetta sarà rigidamente ancorata al manufatto con opportune zancature. Avrà dimensione cm.20 x 7 x 2. L'onere del presente articolo e' compensato nel prezzo dell'impalcato.

### **8.14 - Impermeabilizzazione e protezione delle opere d'arte:**

a) Protezione degli impalcati:

Ogni cura sarà rivolta allo smaltimento delle acque meteoriche, con particolare riguardo ai giunti, appoggi e cerniere. Tutto ciò al fine di assicurare un regolare e rapido deflusso dell'acqua. Prima della messa in opera della pavimentazione, dovrà essere applicato sull'estradosso una guaina impermeabile bituminosa o sintetica, opportunamente armata con tessuto di vetro e/o poliestere.

Il materiale generalmente oggetto di brevetto, dovrà avere requisiti tali da assicurare la necessaria elasticità alle basse

temperatura e resistenza meccanica adeguata all'uso, per cui sia in sensi longitudinale che trasversale il materiale avra' i seguenti requisiti:

Caratteristiche dell'elastomero:

- Punto di rammollimento Re B (ASTM-D 36) maggiore di 130' C.;
- Penetrazione DOWA a 25' C. (ASTM-5) minore 40 mm;
- Punto di rottura Frass (DIN-1955 US) maggiore di 21' C.

Caratteristiche del manto:

- Prova di collaggio (NEB-B 46-201) nessuna rottura nel campo di temperatura + 20' C. - 5' C.;
- Permeabilita' al vapore acqueo (ASTM - E 96) minore 0,1 gr/mq. 24 h;
- Carico di rottura longitudinale e trasversale (NBN - B 46 201) maggiore a trazione di 70 Kg/5 cm.;
- Allungamento a rottura (NBN - B 46 - 201) longitudinale maggiore del 40%  
trasversale maggiore del 50%
- Prova di perforazione dinamica peso 7 su dischi liberi a punta sferica diametro 15 mm. spessore 4 mm. maggiore di 70 Kg.;
- La guaina non dovra' manifestare incompatibilita' con il necessario e soprastante manto di conglomerato bituminoso, pertanto dovra' aderire ad esso perfettamente senza manifestare distacchi con il manto stesso.

La messa in opera e' subordinata alla preventiva accettazione del materiale da parte della Direzione Lavori. Saranno scrupolosamente seguite le modalita' di applicazione della ditta fornitrice restando inteso che ogni responsabilita' fara' carico all'Impresa appaltatrice.

b) Protezione delle strutture in carpenteria metallica:

La verniciatura seguira' il seguente ciclo:

- 1) una mano di zincante inorganico data a caldo;
- 2) due mani di vernice cloroaccciu' del tipo e colore di gradimento della Direzione Lavori (spessore totale maggiore di 300 microns).

Qualora tutte le operazioni non siano eseguite in cantiere l'Appaltatore a proprie cure e spese disporra' affinche' la Direzione dei lavori possa eseguire le verifiche che riterra' opportune. Le due mani di vernice a smalto dovranno avere tonalita' di colore differente. I contenitori dovranno giungere in cantiere sigillati in modo da constatare l'autenticita' del contenuto.

### **8.15 - Fondazioni stradali:**

a) Fondazioni in pietrame:

Lo spessore che sara' fissato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori sara' disposto entro il cassonetto per altezze non superiori ai 30 cm. e collocato tra cordonelle longitudinali e trasversali che avranno le pendenze definite dal piano viabile. Le cordonelle longitudinali saranno n. 3, le trasversali saranno ricavate ogni 20 - 30 m. A giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, la massiciata propriamente detta (di pietrisco) sara' distesa su apposita fondazione di pietrame dello spessore prescritto o da prescriversi all'atto esecutivo, da costruirsi entro adatto cassonetto scavato nella piattaforma stradale. Ove il terreno fosse di natura argillosa, eseguito il cassonetto e spianata la superficie, con ogni cura, prima di procedere alla costruzione della fondazione di pietrame, sara' disteso sul fondo del cassonetto stesso uno strato di sabbia (od eventualmente, a seconda dei casi ghiaia mista a sabbia) dell'altezza che verra' prescritta dalla Direzione dei Lavori, in modo da impedire il refluitamento di materie argillose alla superficie con il passaggio dei rulli compressori sulla massiciata. Tale strato verra' pagato a parte con il relativo prezzo di elenco.

Resta in facolta' della Direzione dei lavori di stabilire se la fondazione in pietrame debba essere estesa a tutta la sede stradale oppure, come di norma, limitata a guide longitudinali in corrispondenza dei margini della massiciata. Il materiale sara' costituito da ghiaia mista a sabbia derivante da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi o da golene di granulometria assortita, per la quale non si prescrive una vera e propria curva granulometrica. Tuttavia tale materiale dovra' rispondere ai seguenti requisiti:

- pezzatura max non superiore a 4 pollici;
- il passante al setaccio 200 della serie ASTM non dovra' superare il 20% del passante al setaccio 40 della stessa serie e comunque non dovra' superare il 5% del peso totale del campione;
- Ip = minore di 6;
- L.L. = minore di 25;
- L.P. = minore di 19;
- C.B.R. post-saturazione 50% a mm. 2,54 di penetrazione.

Il materiale sara' posto in opera dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori, la quale avra' facolta' di verificare le caratteristiche del medesimo attraverso prove di laboratorio che saranno eseguite a complete cure e spese dell'Impresa presso laboratori legalmente autorizzati.

Il materiale verra' cilindrato con rulli di peso superiore a 15 tonnellate previo innaffamento.

La compressione sara' esercitata finche' sara' esaurita la penetrazione del materiale e comunque sino allo sgranamento superficiale del medesimo. Innaffamenti intermedi saranno eseguiti al fine di ottenere sempre durante la cilindratura il

giusto grado di umidità'. Attraverso eventuali successive ricariche ogni strato dovrà avere le pendenze definitive del corpo stradale.

b) Fondazioni in misto granulare stabilizzato:

Il materiale dalle caratteristiche fissate nel presente Capitolato speciale, sarà messo in opera seguendo le successive modalità. Il materiale opportunamente preparato e leggermente umidificato in cava ad evitare disaggregazioni e perdite di frazioni durante il trasporto, sarà portato sul luogo di impiego e disposto in cordone longitudinali nella quantità prevista dalla miscela prescelta. Si inizierà la miscelazione a secco dei materiali a mezzo di macchina livellatrice (motor-grader), si provvederà quindi alla umidificazione al tenore d'acqua ottimo determinato col metodo A.A.S.H.O. Standard.

Si procederà quindi alla compattazione meccanica con rulli idonei fino al raggiungimento di una densità secca uguale ad almeno il 90% di quella Proctor Standard. Innaffiamenti intermedi permettono di conservare alla miscela quella umidità che si perde durante la lavorazione. Prima della fine del compattamento il capostrada sarà portato ai profili definitivi comprendenti anche le banchine laterali, ed il compattamento sarà perfezionato con ripetuto passaggio di rulli lisci determinando il grado di densità raggiunto ed il tenore in acqua impiegato. Altri controlli saranno estesi alla determinazione della granulometria della miscela, del suo plastico e degli spessori raggiunti. Analogamente si farà per il 2° strato tenendo però presente che il costipamento dovrà essere spinto fino al 95% della densità teorica di laboratorio. Sulla fondazione stabilizzata sarà distesa la pavimentazione. In correlazione a quanto descritto più sopra, l'Impresa è obbligata a presentarsi in ogni momento alla prova dei materiali impiegati e da impiegarsi, prove da eseguire presso il laboratorio da campo opportunamente attrezzato dall'Impresa stessa o presso un laboratorio ufficiale - quando sia ritenuto necessario dalla Direzione dei Lavori.

Le prove che potranno essere eseguite sono le seguenti:

- analisi granulometrica per vagliatura meccanica e per sedimentazione;
- determinazione dei limiti di Atterberg e dell'indice di plasticità;
- densità massima, umidità ottima e relativa percentuale dei vuoti d'aria;
- densità in campo e umidità in posto;
- portanza in sito.

La relativa attrezzatura consisterà in:

- serie di setacci A.S.T.M., fornitura in particolare di quei numeri relativi alla determinazione della granulometria e dei limiti;
- un apparecchio di Casagrande per il limite liquido;
- un complesso per la determinazione del limite plastico;
- un apparecchio per la prova di Proctor;
- una fustella del C.B.R.;
- una bilancia da 10 Kg. sensibile a 1 gr.;
- una bilancia da 200 gr. sensibile a 0,001 gr.;
- stufe a 110°;
- attrezzatura per il prelievo, manipolazione e conservazione dei campioni; sarà alloggiata in un locale dotato della necessaria riserva di acqua.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse necessario, si riserva il diritto di far effettuare, a spese dell'Impresa, delle prove sui terreni e sui materiali in genere, da impiegare o già impiegati, anche presso Laboratori Ufficiali. L'Impresa è tenuta espressamente ad affidare la direzione del cantiere ad un tecnico, preferibilmente un Ingegnere, particolarmente esperto in lavori stradali ed in lavori di compattazione e stabilizzazione dei terreni e darne comunicazione all'Amministrazione appaltante entro cinque giorni dalla data di consegna dei lavori. Prima di iniziare la costruzione della sovrastruttura verrà eseguito, in linea di massima, un controllo almeno ogni 200 ml.

Saranno oggetto di controllo:

- il profilo trasversale della sezione;
- la quota dell'asse che potrà differenziarsi da quella di progetto al massimo di 2 cm. in più o in meno;
- la densità raggiunta in posto.

#### **8.16 - Pavimentazioni in conglomerato bituminoso**

Le caratteristiche dei conglomerati bituminosi per strato di base, strato di collegamento, per risagomature e per manto di usura sono le seguenti:

Aggregati:

- Per lo strato di base, di collegamento o per la risagomatura saranno impiegati i materiali granulari (ghiaia, ghiaietto e sabbia) o di frantumazione (pietrisco, pietrischetto, graniglia e sabbia), costituiti da elementi litoidi sani e tenaci, esenti da materiali eterogenei ed additivi.

- Per lo strato di usura saranno impiegati pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivi.

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per la accettazione dei materiali litoidi per costruzioni stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si precisa inoltre:

- Che i pietrischetti e le graniglie, devono provenire dalla frantumazione di materiali litoidi, di natura preferibilmente silicea e, comunque, sostanzialmente uniforme, compatta ed esente da parti alterate; devono avere i requisiti richiesti

delle norme predette. pietrischetti e graniglia, devono inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

- Le sabbie naturali o di frantumazione, devono essere di natura prevalentemente silicea, dure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o da altro materiale estraneo e devono avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%.

- Gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce preferibilmente calcaree, che possono essere sostituite da cemento.

Saranno rifiutati i pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti e allungati.

Bitume:

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme CNR per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" fascicolo n. 2 C.N.R. - Edizione 1951 e sarà del tipo di penetrazione prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Granulometria - Strato di usura:

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

Tipo del vaglio	Percentuale in peso del passante del vaglio a fianco segnato	
1/2" (mm. 12,7)	100	
3/8 (mm. 9,52)	80	- 100
n. 4 serie ASTM (mm. 4,76)	62	- 85
n. 10 serie ASTM (mm. 2,00)	42	- 66
n. 40 serie ASTM (mm. 0,47)	20	- 48
n. 80 serie ASTM (mm. 0,177)	10	- 32
n. 200 serie ASTM (mm.0,074)	4	- 9

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un Laboratorio Ufficiale riconosciuto, prove sperimentali sui campioni preparati con pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivi ai fini della designazione della composizione da adottarsi. Per il passante al n. 40 l'indice di plasticità deve essere uguale a zero. L'Ufficio della Direzione Lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate (caratteristiche dei materiali componenti, misura dei vuoti contenuti nei vari miscugli) si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto. Tale approvazione non menomera' in alcun caso la responsabilità dell'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

Strato di base e di collegamento

Con la riserva già citata per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

Tipo del vaglio	Percentuale in peso di aggreg. pass. per il vaglio a fianco segnato	
1" (mm.25,4)	100	
3/4" (mm.19,1)	85	- 100
1/2" (mm.12,7)	70	- 90
3/8" (mm. 9,52)	60	- 80
n. 4 serie ASTM (mm. 4,76)	40	- 70
n. 10 serie ASTM (mm. 2,00)	29	- 50
n. 40 serie ASTM (mm. 0,47)	15	- 40
n. 80 serie ASTM (mm. 0,177)	5	- 25
n.200 serie ASTM (mm. 0,074)	3	- 5

Il passante al n. 40 deve avere indice di plasticità uguale a zero.

Tenore del bitume:

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà:

- del 4 - 5 per lo strato di base e di collegamento (conglomerato semichiuso);
- del 4,5 - 6 per lo strato di usura (conglomerato chiuso).

L'Impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un Laboratorio riconosciuto prove sperimentali intese a determinare per il miscuglio di aggregati prescelti per l'impiego, il dosaggio in bitume, esibendo alla Direzione dei Lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale.

Impiegherà perciò, senza aumento nei prezzi, le quantità di bitume così sperimentalmente definite, anche se comportano un aumento delle percentuali sopra descritte.

L'Ufficio della Direzione lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti e di far eseguire nuove prove, senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Conglomerato bituminoso (caratteristiche):

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

- 1) stabilità Marshall superiore a 1.200 Kg.;



- 2) Elevatissima resistenza all'usura della superficie;
- 3) Sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
- 4) Scorrimento Marshall compreso tra (1 e 3) mm.;
- 5) Grande compattezza: il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovrà eccedere il 6%;
- 6) Impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna di acqua di 10 cm. di altezza; dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

Lo strato ultimo dovrà risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'elenco dei prezzi. Il conglomerato bituminoso semichiuso destinato alla formazione dello strato di collegamento (bynder) dovrà avere i requisiti molto prossimi a quelli dello strato di usura per quanto si riferisce ai suddetti numeri 1 - 4 - 5 i valori saranno rispettivamente: 1.000 Kg.: (1 - 3,5) mm. 7%.

Il conglomerato bituminoso aperto, da impiegare nello strato di base dovrà essere confezionato con i criteri sovraesposti e presentare le seguenti caratteristiche:

- percentuale di bitume tra 3,5% e 4,5%;
- stabilità maggiore di 600 Kg. (prova Marshall ASTM D 1559);
- scorrimento compreso tra e 4 mm. (prova Marshall ASTM D 1559);
- percentuale vuoti in provini Marshall compresa tra 4 e 7%;
- a costipamento ultimato, prima della stesa dei successivi strati il peso di volume di conglomerato non dovrà essere inferiore al 98% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio;
- la percentuale dei vuoti residui nei campioni prelevati non dovrà superare il 9%.

Formazione e confezione degli impasti:

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere e il riscaldamento a temperatura compreso tra i 200° C.- 160° C. degli aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante apparecchiatura che consenta di dosare almeno tre categorie fra pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto, il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio, installato sul cantiere di produzione a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati a richiesta della Direzione lavori:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di classificazione;
- la verifica del miscuglio degli aggregati non ancora impastati con bitume;
- la verifica della qualità e caratteristiche del bitume;
- un'analisi granulometrica e quantitativa di tutti i componenti la miscela all'uscita del mescolatore.

Dovranno inoltre essere controllate frequentemente la temperatura degli aggregati e del bitume; a tale fine gli essicatori, le caldaie e le tramogge saranno munite di termometri fissi, nonché la stabilità e lo scorrimento Marshall i cui valori non dovranno ascendere al di sotto di quelli minimi riportati in calce al presente articolo. L'Impresa è tenuta ad attrezzarsi anche per il controllo delle caratteristiche del conglomerato finito.

Posa in opera degli impasti:

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, tale onere è da intendersi compreso e compensato nel prezzo del conglomerato dell'unito elenco. Immediatamente sarà eseguito lo stendimento del conglomerato semiaperto per lo strato di base in maniera che a lavoro ultimato la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori. Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, con aggiunta della spalmatura di un velo continuo di legante per ancoraggio in ragione di 0,600 Kg. al mq. L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, vibranti di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato di uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quella per la loro confezione, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo. Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120° C. Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 8-10 Ton. del tipo a tandem. La rullatura dovrà essere condotta sul conglomerato non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro.

In corrispondenza dei tratti di interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione, si procederà alla spalmatura con uno strato di bitume a caldo allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. Ogni giunzione sarà priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga quattro metri posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo 5mm. e solo in qualche punto singolare dello strato. La cilindratura sarà eseguita sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%. Tale valore sarà dell'8% per lo strato semichiuso (bynder).

L'Impresa ha l'obbligo di controllare, durante la posa in opera del materiale, la qualità dello stesso effettuando prove Marshall presso un laboratorio Ufficiale riconosciuto con una certa frequenza in modo che sia possibile in caso di stabilità minori di quelle prescritte intervenire tempestivamente sul dosaggio degli inerti e del bitume.

## **BITUME MODIFICATO**

Per applicazioni impegnative, e comunque, ogni qualvolta si riscontri, a giudizio insindacabile della D.L., l'esigenza di modificare le proprietà reologiche dei leganti bituminosi normali, e in ogni caso, di migliorare le caratteristiche prestazionali dei conglomerati dovranno essere impiegati bitumi modificati mediante l'opportuna additivazione di idonei polimeri al fine di determinare:

- un aumento dell'intervallo di plasticità e quindi la riduzione della suscettibilità termica;
- un aumento dell'adesione;
- un aumento della viscosità.

La modifica delle proprietà reologiche dovrà inoltre conseguire, nei conglomerati bituminosi, una maggiore resistenza alle sollecitazioni ed alla loro ripetizione (comportamento a fatica).

Il dosaggio dei polimeri suscettibili di impiego potrà variare a secondo delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra il 4% e il 6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e la tecniche di impiego, dovranno ottenere il preventivo benessere della D.L..

L'immissione delle sostanze addittivanti nel bitume, dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Poiché il processo d'interazione chimico-fisica dell'elastomero col bitume è condizionata dalla origine del bitume, dalla scelta della temperatura di miscelazione, del contenuto ottimale di polimero e dalla sua costanza qualitativa, sarà obbligo dell'Impresa presentare in tempo utile, una dettagliata relazione riguardante:

- qualità, caratteristiche, quantità ed affinità dei componenti il legante elastomerizzato;
- modalità e schemi operativi di produzione, nonché le temperature di processo, i tempi di miscelazione, i tempi utili di stoccaggio alle diverse temperature;
- i dati della caratterizzazione chimico-fisica e reologia del legante elastomerizzato che dovranno comunque rientrare fra quelli di seguito indicati:

<b>BITUME MODIFICATO CON ELASTOMERI</b>	<b>METODI DI PROVA</b>	<b>CARATTERISTICHE TIPICHE</b>
Punto di rammollito P.A.	CNR 35 / 73	55 - 65 °C
Penetrazione a 25 °C	CNR 24 / 71	50 - 70 dmm.
Indice di penetrazione	UNI 4163	+ 0,5 - + 2,5
Punto di rottura Fraass	CNR 43 / 74	<= -15 °C
Intervallo elasto - plastico	P.A. - Fraass	>= 70 °C
Duttilità a 25 °C	CNR 44 / 74	>= 100 cm.
Viscosità dinamica:		<b>Pa * s</b>
- a 60 °C	ASTM D 3205	>= 2300
- a 160 °C	ASTM D 3205	>= 0,25 - 0,40
- a 180 °C	ASTM D 3205	>= 0,10 - 0,30
Densità a 25 °C	CNR 67 / 78	1,02 - 1,05
Ritorno elastico:		
- a 10 °C	Vedi nota (1)	>= 70%
- a 25 °C	Vedi nota (1)	>= 80%
Stabilità allo stoccaggio a caldo	Vedi nota (2)	<= 2

Temperature tipiche

- Stoccaggio: fino a circa 3 giorni
  - fino a circa 15 giorni
  - prolungato 90-100 °C
  - Pompabilità
- max 170 °C  
140-150 °C  
> 125 °C

- Impasto	160-170 °C
- Spruzzatura	165-170 °C

(1) Determinazione del ritorno elastica dei bitumi modificati – (Prova basata sul metodo DIN 52013) -

- Scopo della prova -

Questo metodo serve a valutare il ritorno elastico dei bitumi modificati mediante misure dirette ed effettuate in determinate condizioni di prova sui provini sottoposti a deformazione di trazione nell'apparecchio duttilometro di cui alla Norma CNR BU n. 44 del 29.10.1974.

- Apparecchiatura di prova -

Si fa riferimento alla Norma CNR BU n. 44/74 con l'avvertenza che, alla temperatura di prova, la densità del bagno d'acqua del duttilometro e quella del provino di bitume in esame (CNR BU n. 67 del 22.5.1978) devono essere praticamente uguali.

A tale scopo all'occorrenza, la densità del liquido del bagno deve essere modificata additivando il bagno con alcool metilico o cloruro di sodio.

- Preparazione del campione -

Si rimanda alla Norma CNR BU 44/74 raccomandando di riscaldare il campione alla temperatura più bassa possibile e comunque non superiore a 150 °C.

- Preparazione dei provini -

Si rimanda alla norma CNR BU 44/74

- Temperatura di prova -

La prova può essere effettuata a qualsiasi temperatura compresa fra +5 °C e +25 °C, che va mantenuta costante per tutta la durata della prova stessa con tolleranza di  $\pm 0.5$  °C; normalmente viene adottata una delle seguenti temperature: +10 °C, +15 °C, +25 °C.

- Esecuzione della prova -

Nel bagno d'acqua del duttilometro, condizionato alla temperatura di prova, si assicurano gli anelli delle due ganasce del provino agli appositi attacchi e si procede al mutuo allontanamento delle ganasce con la velocità costante di 5 cm/minuto  $\pm 5\%$ , fino ad un allungamento del provino pari a  $20 \pm 0.1$  cm.

Si arresta allora il movimento di allungamento e si lascia riposare il provino per 5 minuti, quindi lo si taglia a metà lunghezza con la forbice.

Dopo altri 60 minuti si misura il ritorno elastico R.E. (\*) che è dato dalla distanza formatasi fra le due estremità libere del provino espresse in cm, con l'approssimazione della prima cifra decimale.

La determinazione si considera normale ed il risultato accettabile, quando il provino di bitume fra le due ganasce - sia nella fase di allungamento che in quella di ritorno libero -non viene mai a contatto con la superficie o con il fondo del bagno del duttilometro.

In difetto, la determinazione deve essere rifatta - dopo avere ulteriormente modificato la densità del liquido del bagno come indicato in precedenza - in modo che nessuna parte del provino salga in superficie o tocchi il fondo del bagno.

- Espressione dei risultati -

Per ogni determinazione normale, il ritorno elastico deve essere espresso come percentuale dell'allungamento del provino:

$$R.E. (*)\% = 100 R.E. (*)/20$$

Il risultato RE.% della prova, è dato dalla media aritmetica dei valori ottenuti con tre determinazioni normali, purché la maggiore differenza fra questi valori, non superi il 15% di tale media.

In caso contrario si deve ripetere la prova e, se la discordanza persiste, si devono segnalare i 6 valori singoli e si assume come risultato della prova la media aritmetica dei 3 valori minori fra le 6 determinazioni normali effettuate. Contestualmente al risultato deve essere precisata la temperatura alla quale la prova è stata eseguita.

(2) Prova di verifica della stabilità di un bitume modificato allo stoccaggio a caldo -

- Scopo della prova -

Questo metodo di prova serve a valutare la stabilità di un bitume modificato allo stoccaggio a caldo, e si effettua mediante la determinazione della differenza fra il punto di rammollimento P.A. del terzo superiore e quello del terzo inferiore di un provino cilindrico del bitume in esame, dopo averlo mantenuto per tre giorni alla temperatura massima di stoccaggio.

- Apparecchiatura di prova -

- tubetti cilindrici di circa 3 cm di diametro e 16 cm di altezza, di alluminio sottile, pieghevole, non verniciato;
- stufa con regolazione termostatica fino a 200 °C, con precisione di  $\pm 1$  °C;
- freezer;
- apparecchiatura per la determinazione del punto P.A. del bitume (CNR BU n.35/1973).

- Procedimento -

Dopo aver chiuso un tubetto ad una estremità, stringendola e ripiegandola più volte per un totale di circa 3 cm in modo da ottenere un fondo piatto, vi si versa 75 g. circa del bitume riscaldato alla temperatura minima di colabilità, evitando inclusioni di aria. e si lascia raffreddare completamente; la parte superiore del tubetto viene allora stretta e piegata ripetutamente in maniera tale che in esso non rimanga praticamente più aria.

Il tubetto preparato viene sistemato verticalmente nella stufa e mantenuto per 3 giorni alla temperatura massima di stoccaggio, corrispondente a quella massima di impiego e tipica per il bitume modificato in esame; al termine, si toglie il tubetto dalla stufa e, dopo raffreddamento a temperatura ambiente, lo si raffredda ulteriormente in freezer in modo che il provino di bitume possa essere separato dall'involucro di alluminio.

Si taglia quindi il provino cilindrico di bitume perpendicolarmente al suo asse in tre parti di eguale altezza e si scarta quella centrale; sulle parti inferiore e superiore si determina separatamente il punto P.A. con l'approssimazione della prima cifra decimale.

- Espressione dei risultati -

La stabilità allo stoccaggio a caldo è espressa dalla differenza fra i punti di rammollimento delle due parti estreme del provino.

- Valutazione ed accettazione dei risultati -

Il bitume in esame si considera stabile allo stoccaggio a caldo se la suddetta differenza non supera i 2 °C.

### **8.18 - Pavimentazione con pietre naturali e lastronati in genere:**

a) Lastricati:

La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere quella prevista in progetto e dimensione con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto e all'usura per attrito. La superficie di calpestio dovrà permettere adeguata aderenza ed essere antisdrucchiolante sarà quindi lavorata a taglio grezzo o bocciardata. Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con bitume a caldo o con malta cementizia oppure a secco con sabbia grossa.

Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

b) Pavimenti in cubetti di porfido:

I cubetti di porfido dovranno provenire di pietra a buona fattura, talché non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni. Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino bozze o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm. 5 in più o in meno.

La verifica potrà essere fatta dalla Direzione Lavori anche in cava. I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti o secondo altro disegno ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di cm. 8 a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindatura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato o stabilito in progetto. I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura. Le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a mm. 10. La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti (20) giorni dalla apertura al transito della strada pavimentata, saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione a mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa aversi la pulizia dei giunti per circa cm. 3 di profondità.

Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume in ragione di circa Kg. 3 per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto quindi sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume, e quindi sarà aperto il transito. A scelta ed indicazione della Direzione Lavori, la bitumatura sarà sostituita con una stuccatura eseguita con impasto cementizio dosato a q.li. 4 di cemento.

c) Pavimentazioni diverse:

(Conglomerati asfaltici, bituminosi, mattonelle in gres, asfalto, cemento, pavimenti in legno, gomma e vari). Per l'eventuale esecuzione di pavimenti dei tipi sopraindicati generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, e per i quali, dato il loro limitato uso su strade esterne non è il caso di estendersi, nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione dei Lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nel Capitolato Speciale e rispettando comunque le prescrizioni della relativa voce di elenco.

d) Acciottolati e selciati:

**ACCIOTTOLATI:** I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da cm. 10 a 15, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di sabbia compressa alto da cm. 8 a 10. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superficialmente, 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 consolidati battendoli con mazzapicchio. Si procederà infine all'imboiaccatura dei giunti con malta guida di cemento.

**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 cm. 10 e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo di avere stabilito le guide occorrenti. Fatto il selciato, vi verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di cm. 3 e quindi verrà proceduto alla battuta con la mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare secondo i profili descritti, (potrà essere aggiunto, quando occorra, un sottostrato di ghiaia ed anche un letto di malta idraulica dell'altezza di cm. 5). 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 cm. 10, 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, aspergendo di tratto in tratto altra malta liquida fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

### **8.19 - Lavori diversi:**

a) Paracarri, termini di confine in pietra e barriere in c.a. ed in acciaio.

I paracarri, ed i termini di confine saranno della forma e dimensioni indicate nei tipi allegati al contratto. Il loro collocamento in opera avrà luogo entro fosse di convenienti dimensioni sopra un letto di ghiaia o di sabbia di altezza di cm. 10 e si assicureranno nella posizione prescritta, riempiendo i vasi laterali contro le pareti della fossa con grossa ghiaia, ciottoli, o rottami di pietra fortemente battuti. Allorquando i paracarri siano posti a difesa di parapetti in muratura, si dovrà evitare ogni contatto immediato con i medesimi lasciando un conveniente intervallo. Nei bordi esterni dei tornanti, in tutte le curve a piccolo raggio, nei tratti a scarpata ripida o fiancheggianti i corsi d'acqua, trincee ferroviarie, potranno impiegarsi barriere di acciaio ondulato che dovranno essere conformi al D.M. 18.2.1992 n. 223 del Ministero dei Lavori Pubblici, pertanto sono prescritti soltanto tipi omologati in conformità al detto decreto.

b) Segnaletica. Per quanto riguarda la segnaletica, l'Impresa dovrà attenersi a quanto disposto nel D.M. 27.4.1990 n. 156. Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel nuovo codice della strada di cui a Decreto Legislativo 30.4.1992 n. 285.

### **8.20 - Manutenzione delle opere e riparazioni**

Durante il periodo previsto in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo immediatamente alla riparazione di volta in volta necessarie, senza che occorran per questo speciali inviti da parte della Direzione Lavori. Se però l'Impresa ritardasse più di 3 (tre) giorni ad eseguire le riparazioni richieste con invito particolare, la Direzione Lavori avrà la facoltà di eseguire direttamente le opere necessarie a spese dell'Impresa. Per ragioni particolari di stagione od altro potrà essere concesso alla Impresa di procedere in certi casi alle riparazioni con provvedimenti di carattere provvisorio e questo al solo scopo di permettere all'Impresa l'intervento immediato. Tuttavia, per ogni riparazione di questo tipo, si dovrà dare avviso alla Direzione dei Lavori, provvedendo immediatamente, appena sia possibile, alla sistemazione ed al rifacimento delle riparazioni coi medesimi materiali e procedimenti usati al momento della costruzione. Le riparazioni dovranno essere sempre eseguite a perfetta regola d'arte ed in modo da ostacolare il meno possibile l'agibilità delle opere.

### **8.21 - Rivestimenti, cigliature con zolle e seminagioni:**

Tanto per le inzollature che per le seminagioni si dovranno preparare preventivamente le superfici da trattare riportando in corrispondenza alle stesse e facendo bene aderire al terreno sottostante uno strato uniforme di buona terra vegetale

esente da radici di erbe infestanti e da cotiche erbose, dello spessore di almeno 20 cm.. Per la inzellatura delle scarpate, da eseguire dove lo ordinerà la Direzione dei Lavori si useranno, ove possibile, zolle di 20-25 cm. di lato e di almeno 5 cm. di spessore, disposte a connesure alternate, zolle provenienti dagli scoticamenti generali eseguiti per gli scavi o per la preparazione del terreno, purché le zolle siano tuttora vegetanti. Le zolle saranno assestate, battendole con il rovescio del badile, in modo da farle ben aderire al terreno.

Per le seminagioni su scarpate si impiegheranno di regola semi di erba in quantitativi corrispondenti ad almeno 50 g. per mq., o stoloni di gramigna. Sulle superfici piane potrà essere ordinata anche la seminagione del loietto, in quantitativi corrispondenti ad almeno 200 Kg. di semi per ettaro.

In ogni caso la seminagione dovrà essere rullata e rastrellata in modo che i semi e gli stoloni di gramigna abbiano a risultare sicuramente coperti con un leggero straterello di terra, di spessore maggiore (2 - 3 cm.) nel caso della gramigna. Le seminagioni saranno mantenute umide dopo la loro ultimazione, mediante innaffiature, in modo da conservare ed aiutare la vegetazione. La seminagione sarà eseguita a stagione propizia e sarà compensata con apposito prezzo di elenco.

## **8.22 - Calcestruzzi speciali:**

### **a) Calcestruzzo a "faccia vista":**

S'intende quel calcestruzzo che dopo la scasseratura la superficie non viene né modificata né rivestita, ma resta visibile per tutta la durata della struttura, pertanto la superficie a vista dovrà avere aspetto gradevole ed essere priva di difetti. Ai fini di perseguire tale obiettivo, fermo restando tutte le altre caratteristiche meccaniche quali resistenza, durabilità, duttilità, il calcestruzzo dovrà risultare privo di vespai (nidi di ghiaia), striature di sabbia, macchie chiazze di disarmante, porosità eccessiva, tracce di bleeding. Inoltre il getto dovrà essere omogeneo ossia privo di tracce evidenti di ripresa di getto, planarità soddisfacente (freccia a monte inferiore a mm. 2 rispetto ad una staggia di mt. 4,00 appoggiata sul getto in ogni direzione). Quindi ogni cura dovrà essere prestata nella composizione dell'impasto, modalità di posa in opera del getto ed alla cassetta. Nella composizione, tipo di cemento, tipo di sabbia e contenuto d'acqua d'impasto dovranno mantenersi inalterati per tutto il manufatto, cioè per assicurare omogeneità di colore. La composizione dell'impasto, il rapporto acqua/cemento, dovrà essere tale da avere elevata coesione con basso tenore d'acqua pertanto si dovranno impiegare additivi superfluidificanti per permettere di ottenere pari resistenza con minori tenori di cemento e quindi evitare cavillature di pelle per ritiro, di seguito viene riportato a valore indicativo la composizione d'impasto. L'impresa comunque dovrà presentare prima del getto lo specifico "mix design" che intende utilizzare con il tipo e quantità di additivo superfluidificante.

Dimensione massima inerte mm. 19

Dosaggio cemento tipo "325" Kg/mc. 375

Rapporto approssimato aggregato/cemento: 5

Slump cm. 22

la sabbia nell'aggregato asciutto dovrà risultare il 40% in peso dell'aggregato.

La lavorazione in cantiere dovrà essere tale da evitare bolle, pertanto si useranno pervibratori (vibratori ad ago) in maniera di ottenere uno scorrimento verticale dell'aria. I distanziatori di copriferro saranno elementi liticei e tali da creare contatti puntiformi con la cassetta.

Non è ammesso l'affioramento sul manufatto di pezzi di ferro quali staffe, fili, chiodi, quindi si adatteranno accorgimenti per rimuovere le legature dopo il getto. Si utilizzeranno casseforme in legno che abbiano la stessa capacità di assorbimento (pari invecchiamento), escludendo tavole con compensati impermeabilizzanti allo scopo di ottenere la gradevole riproduzione delle venature del legno, questo dovrà essere preventivamente trattato e pulito ad esempio bagnato con soluzione d'ammoniaca e spazzolato. Saranno impiegate tavole di larghezza compresa tra cm. 6 e 18 ordite orizzontalmente, salvo diverse disposizioni all'uopo prescritte in progetto o nell'unito elenco prezzi.

L'uso del disarmante è obbligatorio, esso dovrà essere di prima qualità e dato con cura affinché permetta il perfetto distacco senza lasciare macchie di sorta. La scasseratura dovrà avvenire compatibilmente con la resistenza raggiunta dal calcestruzzo secondo le direttive del Direttore dei lavori, e' comunque fatto divieto di scasserare sponde o altro prima di giorni cinque dal getto il quale dovrà essere mantenuto costantemente bagnato con un sistema continuo di innaffiamento per i venti giorni successivi al getto. Ogni precauzione dovrà essere adottata per evitare danneggiamenti anche estetici conseguenti a successive lavorazioni. Le riprese di getto, da eseguirsi su linee predeterminate, saranno indicate dalla Direzione Lavori e dovranno impiegare listelli marcalinee in modo da porre in ombra la linea di ripresa. Analoghi listelli dovranno essere obbligatoriamente impiegati per tutti gli spigoli.

### **b) Calcestruzzo a ritiro compensato:**

S'intende conglomerato cementizio che impiega un agente espansivo atto a compensare la contrazione propria dovuta al ritiro. L'espansione contrastata si dovrà tradurre quindi in uno stato di coazione nei ferri d'armatura e calcestruzzo. L'agente espansivo dovrà agire solo quanto è iniziato l'indurimento, dovrà essere garantita l'umidificazione del getto sino a completo indurimento. La Ditta appaltatrice all'uopo dovrà fornire il tipo e quantitativo di espansivo da impiegare sulla base del ritiro del calcestruzzo, percentuale d'armatura nel manufatto, resistenza meccanica a giorni uno.

### **c) Calcestruzzo impermeabile:**

S'intende conglomerato cementizio che, senza alcun rivestimento superficiale, escluda la presenza di percolamenti d'acqua e macchie d'umidità sulle superfici. All'uopo saranno usati cementi per tipo e quantità che sviluppino basso calore d'idratazione, la massima dimensione dell'aggregato sarà 2/3 dello spessore del copriferro, rispettando nell'assortimento granulometrico la curva di Fuller e curando altresì l'assenza di solfato di calcio e forme reattive

espansive di silice amorfa. Il contenuto d'acqua deve essere limitato, pertanto si impiegheranno additivi superfluidificanti in maniera d'ottenere pasta altamente coesiva e lavorabile. La tecnica di costruzione sara' quindi finalizzata all'ottenimento di:

- calcestruzzo del tipo autolivellante;
- bassa permeabilita' intrinseca;
- assenza di fessure di aperture maggiore a mm. 2;
- assenza di porosita' microscopica (nidi di ghiaia);
- ripresa di getto evitando "giunti freddi";
- giunti di dilatazione a tenuta idraulica.

Prima dell'inizio dei getti l'Impresa presentera' al Direttore dei Lavori il "mix design" indicando altresì il tipo e quantita' di additivi che s'intendono impiegare. Ovviamente l'assenso del Direttore dei Lavori non solleva l'Impresa da responsabilita' circa il risultato finale del costruito.

d) Calcestruzzo ad alto livello di durabilita':

S'intendono calcestruzzi che hanno capacita' di resistenza alle azioni aggressive dell'ambiente.

Saranno allo scopo impiegati bassi valori del rapporto acqua/cemento con un impasto altamente coesivo e lavorabile, per cui si dovranno obbligatoriamente usare additivi superfluidificanti. Per assicurare elevato valore di slump il calcestruzzo sara' del tipo autolivellante. Tenuto conto del tipo d'esposizione ambientale (classe 4b norme UNI 9858) il rapporto acqua/cemento dovra' essere comunque inferiore a 0,50 ed il dosaggio minimo di cemento sara' Kg. 300 per mc. 1 d'impasto.

La tecnica di stagionatura sara' tale da elevare il grado d'idratazione, pertanto l'innaffiamento attraverso un sistema continuo dovra' avvenire per i successivi trenta giorni dal getto. La scasseratura non dovra' comunque avvenire anche per le sponde prima di giorni 5 a decorrere dal giorno del getto.

### **8.23 - Collettori in gres ceramico:**

La formazione dei condotti deve essere fatta mantenendo il piano di fondazione all'asciutto.

I tubi di gres risponderanno alle norme di cui all'art. 5.12, dovranno essere posti in opera su fondo continuo in calcestruzzo che sara' interrotto in corrispondenza dei giunti.

Quando sia prescritto nei disegni esecutivi e' ammesso l'impiego di tubi in gres con letto, ricoprimento e rinfiacco di sabbia. Il loro allineamento dovra' essere mantenuto mediante fili di ferro tesi fra due camerette contigue, il fondo dovra' essere livellato mediante traguardi previa predisposizione di picchetti di riferimento quotati con lo strumento, in modo che i vari tratti risultino esattamente disposti secondo le livellette prescritte (tolleranza +/- 5% sulla pendenza della livelletta). In alternativa l'allineamento sara' verificato sempre tra cameretta e cameretta con apparecchio a raggio adottando per la livelletta la medesima tolleranza. Le giunzioni dei tubi in opera tutti i pezzi speciali inerenti al tratto stesso, procurandone la perfetta giunzione coi pezzi normali, nei medesimi modi per questi sopra descritti. In modo particolare, mediamente ogni 10 m. di condotta salvo ordine contrario della Direzione Lavori, sara' posto in opera un giunto di immissione a braga a 45 gradi in gres da diametro 15 cm. o 20cm. completato, ove necessario, da prolunghe costituite di un tratto di tubo in gres posto obliquo verso l'alto, come da disegno, al fine di evitare maggiori scavi nell'esecuzione degli allacci privati, con relativo tappo, pure in gres e serratappo con ferro orientato come verra' ordinato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, a seconda delle singole necessita' di allaccio nei vari punti del collettore. Il rinterro si fara' dapprima con sabbia vagliata, tipo A3, disposta a sottili strati ben battuti colla mazzeranga sino ad un'altezza di cm. 10 - 15 al di sopra dell'estradosso del tubo; dopo potranno essere impiegati i mezzi meccanici disponendo le sabbie di rinterro in regolari strati con pilonatura ed innaffiamento per il definitivo loro assetto e secondo le prescrizioni dell'elenco prezzi.

Compite le giunzioni, per ogni tratto di condotte si verifichera' nuovamente la regolare collocazione planimetrica ed altimetrica di tutti i tubi formanti il tratto stesso (le dimensioni minime del tratto sono quelle che intercorrono tra due camerette contigue), dopo che si rinfiaccheranno le tubazioni con lo stesso calcestruzzo costituente il fondo, come indicato nei disegni allegati. I tubi non avranno di norma ricoprimento continuo in calcestruzzo dato il tipo speciale di giunzione adottato, salvo diversa prescrizione che fosse data al momento opportuno ed in casi particolari dalla Direzione Lavori. Durante la costruzione di ogni tratto dovranno pure collocarsi in opera tutti i pezzi speciali inerenti al tratto stesso, procurandone la perfetta giunzione coi pezzi normali, nei medesimi modi per questi sopra descritti. In modo particolare, mediamente ogni 10 m. di condotta salvo ordine contrario della Direzione Lavori, sara' posto in opera un giunto di immissione a braga a 45 gradi in gres da diametro 15 cm. o 20cm. completato, ove necessario, da prolunghe costituite di un tratto di tubo in gres posto obliquo verso l'alto, come da disegno, al fine di evitare maggiori scavi nell'esecuzione degli allacci privati, con relativo tappo, pure in gres e serratappo con ferro orientato come verra' ordinato all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, a seconda delle singole necessita' di allaccio nei vari punti del collettore. Il rinterro si fara' dapprima con sabbia vagliata, tipo A3, disposta a sottili strati ben battuti colla mazzeranga sino ad un'altezza di cm. 10 - 15 al di sopra dell'estradosso del tubo; dopo potranno essere impiegati i mezzi meccanici disponendo le sabbie di rinterro in regolari strati con pilonatura ed innaffiamento per il definitivo loro assetto e secondo le prescrizioni dell'elenco prezzi.

Qualora l'Appaltatore procedesse al rinterro di un tratto di collettore senza averne preventivamente richiesto l'assenso della Direzione Lavori, sara' tenuto a scoprire il tratto stesso, affinche' si possa procedere a tutte le verifiche necessarie, questo tutto a sue spese. Le tubazioni di allacciamento ai collettori delle condotte private verranno eseguite avendo cura di evitare i gomiti ed i bruschi risvolti impiegando a tal uopo pezzi speciali di raccordo (braghe). Nel passaggio da una sezione di un tubo ad una maggiore si interporranno gli appositi pezzi di riduzione. I tubi in gres, prima di essere calati nei cavi, dovranno essere puliti accuratamente all'interno delle materie che eventualmente vi fossero depositate e prima della posa dovra' essere accuratamente accertato che non vi siano rotture o fessurazioni. Analogamente si procedera' per i pezzi speciali. E' vietata la rimozione dei tubi per rotolamento. I tubi dovranno essere spostati per sollevamento con ogni cura per evitare danneggiamenti ai giunti elastici. Dei cedimenti e delle rotture che si verificassero entro il periodo di manutenzione sara' ritenuta responsabile l'impresa ed obbligata al rifacimento, alla sostituzione dei materiali ed al risarcimento dei danni eventuali derivati all'Amministrazione appaltante od a terzi.

Le platee di calcestruzzo ed eventuale rivestimento vanno interrotti nella zona di giunto e sostituiti con sabbia. Il giunto poliuretano dovra' essere preventivamente pulito e successivamente lubrificato con olio minerale. L'accoppiamento dovra' essere arrestato a cm. 1 dal fondo del manicotto, all'uopo si usera' un tassello distanziatore di cm. 1 x 3 x 4. E' vietato l'uso di giunti rotti o danneggiati anche se parzialmente. Sia i pezzi normali che speciali saranno provvisti a tutte e due le loro estremita' di giunto poliuretano protetto con protezione in polietilene che dovra' essere asportata solo immediatamente prima d'eseguire la giunzione. I tratti in partenza e in arrivo nei pozzetti saranno realizzati con

tronchetti da cm. 50. E' vietato l'uso di segmenti di tubo, tubi, pezzi speciali privi di doppio giunto poliuretano.

Prova idraulica della condotta

Le tubazioni in gres ceramico devono essere impermeabili. Le prove idrauliche devono essere eseguite a campione sui singoli tubi o su tratti di tubazione posata mediante l'impiego di giunzioni poliuretano. Il collaudo in opera si esegue tra due camerette d'ispezione successive, su richiesta o meno del Direttore dei lavori. Le due estremita' della condotta devono essere chiuse a mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione a un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua).

#### **8.24 - Collettori prefabbricati in calcestruzzo:**

I collettori prefabbricati in calcestruzzo normale anche armato circolari, ovoidali ed a sezione bicentrica, costruiti con le prescrizioni tutte di cui all'art. 5.11 del presente capitolato, saranno posti in opera con le seguenti modalita':

- 1) livellazione dello scavo secondo la pendenza stabilita in progetto;
- 2) getto del sottofondo in calcestruzzo magro dello spessore indicato nei disegni esecutivi delle tubazioni;
- 3) messa in opera dei collettori, pezzi speciali, pezzi speciali ed apparecchi, caditoie prefabbricate ecc. che devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute. - I singoli elementi saranno calati il piu' possibile vicino al posto ove dovranno essere posti in opera evitando spostamenti notevoli entro il cavo;
- 4) accostamento dei singoli elementi dei collettori della lunghezza di m. 1 o m. 1,50 o 2,00 e perfetto incastro del giunto a scanalatura che andra' poi sigillato con malta di cemento a 600 Kg/mc;
- 5) getto di rinfilo se ed in quanto necessario, in relazione anche alla eventuale armatura in ferro con cui il collettore e' stato prefabbricato, e per l'altezza che sara' prescritta in base ai carichi stradali a norma del D.M. 4 maggio 1990 e Circ. Ministeriale 25.2.1991 n. 34233;
- 6) incastro con getto incorporato nella cameretta di ispezione i cui tipi sono indicati nell'allegato specifico.

La posizione degli sgombri di immissione e la direzione della bocca di immissione sara' stabilita al momento dalla Direzione Lavori e dovra' corrispondere comunque ai disegni di progetto. Il getto del sottofondo va attuato con ogni cura e con costipamento a mano e meccanico. Le norme di cui ai precedenti punti valgono anche per la messa in opera dei pozzetti prefabbricati per caditoie stradali. Nel rinterro dovranno usarsi tutte le necessarie precauzioni ed il rinterro stesso dovra' avvenire per strati dello spessore massimo di 30 cm.- Ogni strato dovra' essere battuto con mazzeranghe o vibratorii meccanici (piastra vibrante) e inumidito, del caso, per ottenere un ottimo e rapido costipamento. In ogni caso, per almeno i primi 20 - 25 cm., il rinterro dovra' essere eseguito con materiale sciolto e vagliato tipo A3 (Norma CNR - UNI 10006), privo di sassi od altri corpi estranei quali mattoni, legni, pietre. Il trasporto ai luoghi di impiego degli elementi prefabbricati avra' luogo con i mezzi e le modalita' che l'Impresa riterra' piu' idonei e convenienti, ma sempre in modo tale da evitare ogni e qualsiasi danneggiamento del materiale restando a questo riguardo nella piena e insindacabile facolta' dell'Appaltante di rifiutare il collocamento in opera del materiale degradato.

La posa in opera avvera' in conformita' dei tracciati esecutivi di progetto e dei profili in esso fissati.

La Direzione Lavori si riserva di apportare in corso d'opera quelle modifiche di dettaglio ritenute opportune ed in particolare di prevedere, la sostituzione degli elementi prefabbricati, con tronchi di collettore gettato in opera. Di norma i prodotti prefabbricati a maturazione compiuta e ad accettazione avvenuta, saranno trasportati sul luogo di impiego per essere collocati in opera.

La Direzione Lavori si riserva la facolta' di far depositare presso piazzali di deposito della ditta prefabbricatrice parte della produzione (sino ad un massimo corrispondente alla produzione normale di 1 mese), qualora si renda impossibile il trasporto degli elementi prefabbricati lungo i tracciati di posa.

#### **8.25 - Vespai e drenaggi:**

Dovranno essere formati con tout-venant di cava arido monogranulare, da collocarsi in opera a strati non superiori a 0,40 m., ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi si dovranno scegliere gli elementi piu' grossi e regolari e possibilmente di forma tondeggianti al fine di lasciare il maggior numero di vuoti. Negli strati inferiori si cerchera' di usare il materiale di maggior dimensione, impiegando nell'ultimo strato materiale minuto, ghiaia o anche ghiaietto per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando cosi' gli interstizi tra la ghiaia. Sull'ultimo strato, previa collocazione di geotessile che lambira' anche le pareti laterali, si dovranno stendere convenientemente i materiali terrosi con i quali dovra' completarsi il riempimento dei cavi aperti per la posa delle condotte e drenaggi.

#### **8.26 - Intonaci:**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarita' negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. Ad opera finita l'intonaco dovra' avere uno spessore non inferiore a mm. 15, o come da prescrizioni dell'unito elenco prezzi. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito dara' la Direzione dei Lavori. Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso:

a) Intonaco grezzo o arricciatura:

Predisporre le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verra' applicato alle murature un primo strato di malta di calce spenta o bastarda, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli.



Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

b) Intonaco comune o civile:

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina in calce spenta o bastarda, che si conguaglierà con la fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

c) Intonaco di cemento liscio:

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzafo malta cementizia normale di cui all'art. 7.5.

### **8.27 - Pavimenti:**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori e quanto scritto nell'unito elenco prezzi.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per mm. 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta e perfettamente puliti.

a) Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio, di spessore non minore di cm. 4.

b) Pavimenti in mattonelle greificate

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di cm. 2, che dovrà essere ben battuto e costipato. Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

c) Rivestimenti in battuto di cemento

Sul sottofondo, costituito da uno strato dell'altezza di cm. 6 di calcestruzzo a q.li. 2/mc., verrà steso uno strato dello spessore di cm. 2 di malta cementizia a q.li. 4/mc., e quindi eseguita una spolveratura superficiale con cemento puro e successivamente la rigatura e bocciardatura del pavimento.

### **8.28 - Muratura di mattoni:**

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca e riempia tutte le connessioni. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alle stuccature col ferro. Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi ben allineati e dovranno essere opportunamente ammortate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm. e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura. Gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 5 all'intradosso e mm. 10 all'estradosso.

### **8.29 - Solai:**

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso. La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Appaltatore dovrà senza eccezione eseguire le prescrizioni della Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione Lavori.

a) Solai in calcestruzzo armato: per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato di cui agli art. 7 ed 8.

b) Solai di tipo misto in calcestruzzo armato ed elementi laterizi forati, i laterizi dei solai di tipo misto in calcestruzzo armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

1<sup>a</sup>) essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;

2<sup>a</sup>) ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultimo deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;

3<sup>a</sup>) il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle pareti e delle costolature non deve risultare inferiore a kg. 350 per cmq. e quello a trazione, dedotto con la prova a flessione, non minore di kg. 50 per cmq.;

4<sup>a</sup>) qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di un centimetro;

5<sup>a</sup>) l'intradosso dei travetti in cemento sarà corredato di lastre di cotto perfettamente aderenti al travetto stesso.

6<sup>a</sup>) sulla soletta di completamento dovrà essere disposta rete diametro 5 mm. con maglia cm. 20x20.

### **8.30 - Controsoffitti:**

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.). Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi di cui all'art. 7.28. La Direzione Lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

### **8.31 - Coperture piane ed impermeabilizzazioni:**

Il solaio di copertura sarà eseguito in piano, mentre le pendenze, non inferiori al 2%, saranno raggiunte mediante inclinazione della caldana o massetto soprastante la struttura portante da eseguirsi in calcestruzzo leggero o simile. Sopra tale caldana verrà eseguita nella soletta di calcestruzzo armata con rete e successivamente l'impermeabilizzazione. Come strato impermeabile si utilizzerà guaina bituminosa armata del tipo precisato nell'elenco prezzi. Di norma il prodotto sarà posto in opera in due strati incrociati con sovrapposizione di almeno 10 cm..

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino. Le impermeabilizzazioni dovranno essere eseguite con i prescritti risvolti in corrispondenza di sporgenze, piantane.

### **8.32 - Opere in ferro. Norme generali e particolari:**

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forma e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bulinature. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, e ribattiture, dovranno essere perfette senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti a lima ed essere quindi privi di sbavature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni od indizio d'imperfezione. Ogni pezzo ed opera completa in ferro dovrà essere fornita a pie' d'opera trattata con zinco caldo. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

a) Inferriate, cancellate, cancelli, parapetti, scale.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi di progetto o che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhi non presenteranno nei buchi formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero e posizione che verranno indicate. Per i parapetti, le scale verticali di accesso e dove prescritto verranno usati profilati di ferro cavi con sezione circolare, rettangolare o di forma diversa, collegati mediante saldatura.

b) Infissi in ferro:

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti i due casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione Appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa o apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm. 10. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

### **8.33 - Opere da vetraio:**

Le lastre di vetro saranno di norma chiare o retinate, del tipo indicato nell'elenco prezzi.

### **8.34 - Opere da stagnaio, in genere:**

I manufatti in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio od in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la precisione adeguata alla specifica destinazione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, oppure zincati a caldo, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori o prescrizione dell'unito elenco prezzi. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione. L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione Lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi di relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

### **8.35 - Collocamento in opera - Norme generali:**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio e manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, e necessaria mano d'opera), nonché del collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza e profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature). L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte fornitrici del materiale o del manufatto.

### **8.36 - Collocamento di manufatti vari, apparecchi e materiali forniti dall'Amministrazione Appaltante:**

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione Appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie od in magazzini secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia e successivamente alla loro posa in opera, secondo le istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie. Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli prima e dopo il suo collocamento in opera.

### **8.37 - Collocamento di manufatti in ferro:**

I manufatti in ferro, quali infissi, porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente. Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione Lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche. Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche. Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

### **8.38 - Apparecchiature - Posa in opera dei pezzi speciali, apparecchi ed accessori in ghisa:**

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione Lavori. Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta. Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate. In particolare poi dovranno osservarsi le seguenti norme:

-i pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadra rispetto all'asse della condotta, con l'attacco

orizzontale o verticale, a seconda di ciò che prescriverà la Direzione Lavori;

- riduzioni e deviazioni parallele: per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni troncoconiche di raccordo;

- saracinesche di arresto e di scarico: le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati in progetto e dalla Direzione dei Lavori all'atto della loro esecuzione.

Le saracinesche saranno di norma posate verticalmente entro pozzetti e camere in muratura, salvo quanto diversamente previsto in progetto. In genere le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro di quello delle tubazioni nelle quali debbono essere inserite.

### **8.39 - Condotte di mandata in acciaio**

1) Norme generali, protezione catodica "passiva" e predisposizione per quella "attiva".

La posa in opera e la giunzione delle condotte deve essere effettuata da personale specializzato. In particolare:

1) nelle operazioni di posa in opera dei tubi di acciaio l'Appaltatore dovrà disporre di operai e di capioperai specializzati di provata esperienza nel ramo. Il personale saldatore deve possedere la necessaria preparazione tecnica che dovrà risultare da attestati di lavoro o da diplomi di corsi di specializzazione per saldatori. Comunque prima dell'inizio delle operazioni di posa in opera, la Direzione Lavori, mentre potrà richiedere l'allontanamento di quel personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti sottoporrà il personale accettabile ad esperimento pratico e ad un breve esame che verterà sul minimo di cognizioni tecniche necessarie. Il riconoscimento da parte della Direzione Lavori della idoneità del personale saldatore, in sede degli esperimenti e degli esami di cui innanzi, non modifica in nessun modo la piena responsabilità della buona riuscita delle saldature ed i conseguenti obblighi stabiliti nel presente capitolato a carico dell'appaltatore.

Gli oneri particolari relativi a tutte le prestazioni di cui innanzi sono compresi nei singoli prezzi unitari per la posa in opera, giunzione e prova delle condotte costruite con tubi di acciaio.

2) La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali o gli apparecchi, risulta dai disegni di progetto e deve comunque essere riconosciuta e approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col minimo numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori. Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'appaltatore dovrà a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, rimanendo a di lui carico tutte le maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Appaltante.

Per quanto si riferisce alla protezione catodica "passiva" evitare per quanto possibile, nella posa delle tubazioni di acciaio, intersezioni o avvicinamenti delle condotte in esecuzione ad altre strutture metalliche interrate; se ciò non si potrà evitare, è necessario che la distanza fra le strutture in esecuzione e quelle vicine sia la massima possibile. In particolare:

- nei tratti paralleli la distanza dovrà essere, in via eccezionale, ridotta a meno 0,5 m. e comunque non meno di 0,1 m., si dovrà provvedere ad interporre tra le due strutture interrate delle lastre distanziatrici di materiale dielettrico e sulla condotta dovrà essere applicato, su quello già esistente, un ulteriore rivestimento bituminoso;

- negli incroci, la distanza dovrà essere di almeno 0,5 m.; a monte ed a valle dell'incrocio e per una lunghezza di circa 8 - 10 diametri dovrà essere applicato su quello già esistente un rivestimento supplementare. Ogni contatto tra le condotte che si incrociano dovrà essere evitato e sarà necessario interporre una lastra di materiale (tela bachelizzata) spessore 1 cm., di larghezza almeno tre volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza tale da sporgere, da una e dall'altra parte della zona di sovrapposizione delle due condutture per almeno tre diametri. Negli attraversamenti di opere murarie o in carpenteria metallica;

- negli attraversamenti di pareti, briglie, blocchi di ancoraggio ecc., specie se di calcestruzzo armato, dovrà essere tenuta una distanza di almeno 10 cm. tra i ferri di armatura e le tubazioni di acciaio;

- nei tubi guaina metallici inserire distanziatori in materiale dielettrico (cloruro di polivinile, polietilene, tela bachelizzata), in modo da evitare contatti diretti con la condotta;

- sulle mensole di appoggio della condotta, nell'attraversamento di ponti o di passerelle, dovranno essere interposti manicotti o lastre di materiale dielettrico tra la condotta e gli appoggi o sostegni.

Affinché l'isolamento complessivo verso terra delle condotte risulti efficiente si dovranno mantenere asciutti i pozzetti degli organi di manovra (saracinesche, scarichi, ecc.); se ciò non fosse possibile, si dovranno rivestire gli organi di manovra con la tecnica già accennata per il rivestimento delle zone di giunzione. Allo scopo di assicurare un'alta conduttanza longitudinale delle condotte con giunto per saldatura, necessaria per la protezione catodica "attiva" si provvederà a cavallottare gli organi di manovra inseriti con flange con un conduttore metallico isolato. Potrà anche farsi uso di piattine di rame, anziché di fili o corde. Si potranno anche usare piattine o tondini in ferro dimensionandoli però con sezioni dieci volte maggiori a quelli corrispondenti in rame. Per la più corretta esecuzione di tutte queste operazioni è estremamente opportuno che l'impresa interpellii gli specialisti per la protezione dalla corrosione per avere tutte le indicazioni necessarie.

2) Pulizia dei tubi ed accessori.

Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, pezzo speciale ed apparecchio, deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo. Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente,

durante l'interruzione del lavoro, con tappi di legno.

3)Discesa dei tubi, pezzi speciali ed apparecchi.

I tubi, pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute, ecc.- I singoli elementi saranno calati il piu' possibile vicino al posto che dovranno avere in opera evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

4)Preparazione del piano di posa.

La posa dei tubi dovra' essere fatta di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartira' la Direzione dei Lavori o direttamente sul fondo delle trincee all'uopo scavate o su un letto di posa formato con sabbia o con terra vagliata, il tutto come da disegni di progetto. Potra' essere consentita la posa direttamente sul fondo del cavo solo in caso di terreni sabbiosi. Il fondo del cavo, esista o no il letto di posa, non dovra' presentare rilievi o infossature, maggiori di 3 cm. Qualora dal Direttore dei Lavori sia ritenuto necessario consolidare il piano di posa, questo consolidamento sara' effettuato mediante platea di calcestruzzo cementizio semplice od armato, con le modalita' che saranno ordinate dal Direttore dei Lavori. Ove sia necessario, potra' raggiungere il terreno solido per l'appoggio mediante pilastri in muratura ovvero facendo ricorso a palificate di sostegno. E' vietato nel modo piu' assoluto l'impiego di pietra, ferro o altro sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

5) Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature e nicchie per far luogo sia alla ribattitura del materiale di ristagno delle giunzioni dei tubi (caso ghisa-acciaio), sia allo scopo di facilitare l'esecuzione di tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti per saldature, sia alla sede di prova. La dimensione delle nicchie deve essere tale che, a giudizio del Direttore dei Lavori, gli operai possano eseguire il loro lavoro con liberta' di azione e tranquillita' e l'onere per lo scavo delle stesse e' compensato con il prezzo dello scavo teorico di progetto per la posa della condotta.

6)Profondita'.

La profondita' sara' di norma di 1,00 - 1,20 m. sull'estradosso della tubazione e dovra' comunque rispettare le quote di progetto. Potra' essere permessa una profondita' minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dal Direttore dei Lavori, o se previsto nei disegni di progetto. Qualora il profilo del terreno non consentisse di mantenere regolarmente tale profondita' minima, la prescritta copertura dovra' essere raggiunta - se possibile - con la costruzione di adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia a provocare ristagni d'acqua, a meno che non sia prevista in progetto la posa in cunicolo.

7)Precauzione da aversi durante i lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa, debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta gia' posati. Si impedira', quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Con opportune arginature e deviazioni, si impedira' che le trincee siano invase dalle acque piovane e si evitera' parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito, senza comunque interessare i giunti, che verificandosi nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote o chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entita', che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele, e' a carico dell'appaltatore. Le estremita' di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere tenute chiuse con tappo di legno. E' vietato praticare tale chiusura in modo diverso.

8)Integrita' dei rivestimenti delle tubazioni d'acciaio.

L'appaltatore assume, con la stipula del contratto, l'intera e piena responsabilita' dell'integrita' dei rivestimenti delle tubazioni d'acciaio, durante i trasporti e dalle stazioni ferroviarie o dai luoghi di scarico degli autocarri in poi, e durante tutte le operazioni per la costruzione fino a dare la condotta posata, giuntata e provata. Esso e' quindi tenuto, a suo carico, a rilevare accuratamente, all'atto di prendere in consegna le tubazioni dal magazzino, o durante lo scarico dai vagoni ferroviari e dagli autocarri provenienti dalla fabbrica, lo stato dei rivestimenti di ogni singolo tubo o pezzo speciale.

Durante le operazioni di carico e scarico i tubi, singoli o in fascio, non devono essere sostenuti con funi o catene, ma con larghe bande di tela gommata od imbottita; se i tubi hanno un diametro maggiore di 100 mm., e' consigliabile manovrarli singolarmente agganciandoli alle due estremita'.

I tubi devono essere accatastati in modo che le due estremita' a flangia od a bicchiere non penetrino nel rivestimento dei tubi sovrastanti; tra i vari strati si dovranno interporre dei listoni di legno di protezione, o meglio dei materassini di paglia, in modo da ottenere una distanza sufficiente ad impedire l'incollamento fra i rivestimenti dei tubi. Il numero, l'intervallo e la forma dei listelli di protezione devono essere tali da impedire la flessione dei tubi e da limitare la pressione di contatto: si deve limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento dei tubi posti negli strati inferiori, tenendo presente le condizioni ambientali (in particolar modo la temperatura).

Durante il trasporto in automezzo, i tubi devono essere sistemati in modo da impedire le oscillazioni o gli sfregamenti; i montanti contro i quali poggiano i tubi esterni devono essere convenientemente imbottiti o fasciati con materiali morbidi (paglia, stracci, o altro materiale equivalente). Si devono evitare le legature che possono penetrare nel rivestimento. I tubi non devono essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura per evitare danni al rivestimento. La zona di accatastamento deve avere una superficie di appoggio piana e priva di ghiaia, pietre od altri oggetti acuminati che possono penetrare nel rivestimento; deve inoltre essere sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume. Il collocamento in opera dei tubi di acciaio deve essere proceduto da accurate ispezioni sullo stato dei rivestimenti protettivi e da quelle prove dell'integrita' di esso che

saranno disposte dalla Direzione lavori, onde accertare l'assenza di abrasioni o lesioni dell'involucro e la buona conservazione di quelli sottostanti bituminosi, in modo che il tubo risulti integralmente protetto. Per accertare l'integrità dei rivestimenti, l'Appaltatore dovrà provvedersi di rilevatori a scintilla alimentati da spinterogeni, nei quali la distanza delle punte dello scaricatore non dovrà essere inferiore a 1,5 volte lo spessore del rivestimento da controllare. Tale accertamento verrà effettuato prima di calare le colonne od i singoli tubi nello scavo, procedendo ad un'accurata revisione del rivestimento, mediante l'uso del detector di cui sopra tarato a 15.600 V., per individuare le zone di lesione e ripararle. La riparazione verrà eseguita asportando accuratamente tutta la parte danneggiata e ripetendo poi tutte le operazioni indicate per il rivestimento delle zone di giunzione; nel caso di piccoli difetti ed avarie, la riparazione potrà limitarsi alla semplice spalmatura di bitume caldo. Qualunque danno ai rivestimenti che sia constatato a tubi e pezzi speciali in questa operazione di controllo, od in opera successivamente, farà carico all'Appaltatore stesso il quale dovrà provvedere, a sue spese e secondo le norme del presente capitolato in appresso specificato, alle riparazioni che saranno ordinate dalla Direzione lavori, od ai maggiori rivestimenti e, occorrendo, anche a fornire a pie' d'opera tanti tubi o pezzi speciali con rivestimento integro quanti siano stati giudicati in condizioni di rivestimento tale che esso non sia riparabile a pie' d'opera. Tutti gli oneri relativi a dette prestazioni sono compresi nei prezzi unitari per la posa in opera, giunzione e prova delle condotte in acciaio.

9)Riparazione delle lesioni al rivestimento applicato ai tubi in acciaio.

Tutte le volte che un tubo di acciaio si presenti a pie' d'opera con il rivestimento lesionato, sia longitudinalmente che trasversalmente, prima di rifiutare l'impiego del tubo, la Direzione dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, consentire, ove le lesioni siano di modesta entità, che i rivestimenti lesionati vengano restaurati con le modalità di cui appresso, e quindi accettare il tubo.

Ove il danno alla fasciatura esterna si limiti ad una fessurazione eventualmente appena segnata da un inizio di fuoriuscita del bitume, basterà riparare la sola fasciatura esterna: per far questo, dopo aver asportato ogni traccia del bitume che sporgesse dalla lesione ed aver preparato la superficie con idonea spalmatura, si applicherà una doppia fasciatura elicoidale di tessuto di vetro impregnato di bitume, estesa da ambo le parti fino a ricoprire per almeno 30 cm. al di là della rottura di rivestimento protettivo originale. Se poi il danno si estende anche allo strato bituminoso sottostante, ovvero se dalla lesione della fasciatura esterna si sia verificata fuoriuscita e colatura di bitume, si dovrà procedere all'asportazione della predetta fasciatura e del bitume sull'intera circonferenza per tutta la sezione di tubo danneggiata, provvedendo al completo ripristino del rivestimento (strato di fondo, mastice e tessuto di vetro) per la ripresa del rivestimento sui giunti saldati, e con materiali e modalità rispondenti all'art. 16. La riuscita del restauro del rivestimento bituminoso dovrà essere controllata in questa fase mediante il rilevatore a scintille. Successivamente, sopra il rivestimento bituminoso restaurato, si applicherà la fasciatura di vetro e cemento sopra descritta, estesa per cm. 30.

10)Posa in opera dei tubi.

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a pie' d'opera lungo i tratti di condotte da eseguire e saranno state raggiunte le profondità di scavo fissate nei profili, l'Appaltatore farà porre e quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo dello scavo che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 20 m.. Con riferimento a detti picchetti, verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa, predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei Lavori, secondo le norme del presente capitolato, il letto di posa; verranno quindi disposte delle travi in legno in posizione tale che una delle facce sia a piombo con il centro del picchetto corrispondente. Queste travi verranno situate ad una altezza costante sul piano di posa: questa altezza corrisponderà al diametro massimo esterno del tubo da posare, maggiorato di una misura costante. Su ciascuna trave si traccierà con precisione l'allineamento tra vertice e vertice, quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni ed alla perfetta sistemazione del fondo della fossa, come verrà prescritto dalla Direzione Lavori. I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare l'integrità sia della struttura che del rivestimento (come già specificato al precedente comma 8) e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni, facendo riferimento ad una cordicella tesa fra le travi precedentemente descritte. I tubi, su proposta dell'Appaltatore e previa autorizzazione dell'Appaltante, potranno essere saldati anche fuori opera, per tronchi costituita da non più di 5 - 6 elementi normali della massima lunghezza. In tal caso particolarmente accurata dovrà essere la discesa di cui al comma 3).

Prima di essere calati nei cavi tutti i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno delle materie che eventualmente vi fossero depositate; quindi saranno battuti a piccoli colpi di martello, per accertare che non vi siano rotture, né soffiature, né camere d'aria. Inoltre, dato che il montaggio in questo caso viene effettuato completamente fuori terra, si eseguirà una prima posa di tenuta delle giunzioni ed il successivo rivestimento della zona del giunto prima di collocare le tubazioni nello scavo. La tubazione verrà portata in pressione con aria compressa a 6 - 7 atm. ed i giunti verranno controllati con acqua fortemente saponata. Quest'ultima prova verrà esclusa se le giunzioni nello scavo rimarranno con possibilità di controllo durante la prova idraulica. Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie di progetto approvate dalla Direzione Lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa. In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui fossero stati previsti sfianti e scarichi. Nel caso che, nonostante tutto, queste si verificassero, l'appaltatore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto. Nessun tratto di tubazione deve essere posato in orizzontale. I bicchieri, anche se trattasi di giunto a bicchiere sferico saldato, debbono essere sempre rivolti verso i punti a quota maggiore. Gli assi dei tubi consecutivi debbono essere rigorosamente disposti su una retta. Sono solo consentite deviazioni sino ad un

massimo di cinque gradi nei tubi con giunto saldato, allo scopo di consentire la formazione di curve a grande raggio. I tubi debbono essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

11) Giunzioni per tubazioni di ghisa e d'acciaio a flangia.

Questo giunto e' adoperato normalmente per il collegamento di pezzi speciali ed apparecchi.

Il giunto consiste nell'unione mediante bulloni a vite di due flange - poste alle estremita' dei tubi, o pezzi speciali od apparecchi da collegare - fra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di mm. 3 o in gomma (o in cuoio) dello spessore minimo di mm. 5 con interposto doppio strato di tela. Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sara' uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello interno della flangia. E' assolutamente vietato l'impiego di due o piu' rondelle nello stesso giunto. Quanto, per particolari condizioni di posa delle condotte sia indispensabile l'impiego di ringrosso fra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato in modo assoluto ingrossare le guarnizioni. I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremita' di uno stesso diametro, evitando di produrre con anormali sollecitazioni della flangia e la rottura di questa. Stretti i bulloni la rondella sara' ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una perfetta tenuta.

12) Giunzioni con saldatura elettrica per tubi di acciaio.

Le saldature verranno eseguite secondo le prescrizioni contenute nelle "Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura elettrica" emanate da enti di normalizzazione nazionale e della C.E.E.- L'Appaltatore dovra' presentare all'appaltante documenti che provino di aver eseguito opere saldate elettricamente o quanto meno di avere alle dipendenze operai specializzati in tali saldature. I lavori dovranno comunque condursi nel rispetto delle seguenti regole:

1) Mano d'opera - Nei lavori di saldatura dovranno essere impiegate maestranze specializzate espertissime, in possesso di patente rilasciata dal Registro Navale Italiano o di titolo ritenuto equipollente dall'Appaltante. Sono di norma da impiegare saldatori qualificati secondo le specifiche seguenti, per i procedimenti e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica. Per la saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti: UNI 4633 "Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici per tubazioni di acciaio dolce od a bassa lega". La Direzione dei lavori sottoporra' il personale presentato dall'Appaltatore ad un esperimento pratico e ad un esame, come indicato al comma 1) del presente articolo.

2) Esecuzione delle saldature - Le saldature dovranno essere eseguite con la massima cura ed a perfetta regola d'arte. Le superfici sulle quali devono applicarsi saranno tenute accuratamente libere da ruggine e da altri ossidi, pelle di laminazione, scaglie, vernice od altre impurita', in modo da presentare il metallo perfettamente nudo e pulito. I cordoni di saldatura saranno formati da una successione di strati sovrapposti (passate) compenetrati intimamente uno nell'altro. Il numero di passate che sara' in relazione all'elemento da saldare, non dovra' essere inferiore a due. Lo spessore di materiale di apporto depositato da una passata non dovra' superare i 4 mm.- Ciascuna passata deve presentare una buona penetrazione marginale col metallo base o con la precedente passata: dovra' essere priva di soluzioni di continuita', fenditure, soffiature. Prima di compiere la passata successiva dovra' provvedersi all'asportazione delle scorie mediante martelli leggeri e spazzole in modo che il metallo risulti nudo e netto.

3) Elettrodi - Verranno impiegati esclusivamente elettrodi rivestiti con rivestimento cellulosico o basico, il cui metallo di apporto presenti caratteristiche analoghe a quelle del metallo base. Il tipo di elettrodo o di elettrodi da impiegare dovra' essere approvato dalla Direzione dei Lavori, la quale si riserva di richiedere all'Appaltatore prove anche diverse da quelle suggerite dalle "Norme" su accennate. Si raccomanda l'impiego degli elettrodi indicati nella tabella seguente:

Acciaio Tipo	Elettrodi raccomandati	Dimensioni
ISO-E-333	C16 Tubi DN-150 : diam. 3,25 oppure	Cellulosici
Tipo 1	Ruticellulosici oppure	ISO-E-334 C11 Tubi DN-150
	Basici	ISO-E-445 1^ passata: diam. 3,25 B16 successive passate: diam. 4 - 5 circa
Cellulosici	ISO-E-333	C16
Tipo 2	oppure	come sopra
Basici	ISO-E-445	B16

4) Rifacimento del rivestimento protettivo - Dopo la saldatura delle giunzioni l'Appaltatore dovra' ripristinare accuratamente la bitumatura esterna (sia di fondo che protettiva) dei tubi in corrispondenza delle giunzioni stesse facendo attenzione che non si creino soluzioni di continuita' fra il rivestimento gia' esistente sui tubi e quello del giunto. A tal fine la ricostruzione del rivestimento sara' realizzata come segue:

- eseguire sul rivestimento bituminoso gia' esistente ai due lati del giunto, su una larga superficie ben rattivata, un invito a becco di flauto;
- la saldatura e tutta la superficie del metallo da rivestire deve essere accuratamente ripulita con spazzola metallica al

fine di asportare qualsiasi traccia di materiali estranei (prodotti dall'ossidazione del ferro, sostanze grasse, oleose, ecc.) fino a rendere il metallo perfettamente nudo e pulito;

- dopo un'imprimatura con vernice bituminosa, eseguire una fasciatura elicoidale di tessuto di vetro impregnato di bitume fuso a caldo, con sovrapposizione minima del 25%, in piu' strati, fino a raggiungere uno spessore totale del rivestimento bituminoso di almeno 8 mm.- La nuova fasciatura deve essere estesa fino alla superficie bituminosa ben ravvivata. Le caratteristiche dei materiali da impiegarsi nel ripristino del rivestimento bituminoso e modalita' di esecuzione di esso, dovranno concordare con quanto prescritto nelle "Norme" di Capitolato per la fornitura delle tubazioni (art. 16). Lo spessore totale del rivestimento bituminoso non dovra' essere inferiore a quanto prescritto.

5) Varie: l'Appaltatore dovra' precisare in una relazione eventualmente corredata da disegni, le dimensioni dei cordoni di saldatura, il numero di passate con cui verranno costituiti detti cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata e la corrispondente intensita' di corrente elettrica nonche' la descrizione delle attrezzature ed impianti che l'Appaltatore impieghera' per la saldatura elettrica. Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare corretta esecuzione e continuita' del lavoro nonche' sicurezza del personale. Premesso che in linea di massima e' da preferire l'impiego di corrente continua, viene riportato qui di seguito per ciascun tipo di elettrodo previsto, il tipo di corrente che generalmente e' possibile impiegare e la relativa polarita' della pinza, in relazione anche al procedimento di saldatura corrispondente.

Elettrodi	Procedimento	Corrente	Polarita' alla pinza
B - Basici	ascendente	CC CA(*)	+
Cellulosici e C -	Ca = ascendente	CC CA (*)	+
Ruticellulosici	Cd = discendente	CC CA (*)	+

(\*) Questi elettrodi potranno venire impiegati usando corrente alternata soltanto se esplicitamente dichiarati dal fabbricante "da impiegarsi anche in corrente alternata".

Per la saldatura testa a testa dei tubi, quando questi presentino sensibili ovalizzazioni o comunque un eccessivo disallineamento anche locale delle superfici interne, si dovra' usare un accoppiatubi a collare, che non dovra' essere tolto prima che sia stata eseguita la prima passata, avente una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza del tubo. Non e' consentita la puntatura a fondo cianfrino. Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a + 3 gradi C.; per temperature piu' basse dovra' essere concordato un opportuno trattamento di preriscaldamento; si dovra' evitare di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche di pioggia, forte umidita', vento, siano giudicate pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse. La Direzione Lavori sara' comunque chiamata a decidere in merito. Il preriscaldamento deve essere effettuato quando la temperatura ambiente risulti inferiore a + 3 gradi C. o quando lo spessore dei tubi supera i 12 mm.- In caso si dovra' preriscaldare una lunghezza di tubazione almeno pari ad un mezzo diametro per parte e comunque non meno di 120 mm. per parte. La zona indicata dovra' essere mantenuta, durante la saldatura, ad una temperatura non inferiore a 100 gradi C.- Il controllo della temperatura e' bene sia effettuato con "termocolori" o matite termiche a punto di fusione ed a viraggio di colore. Terminata la saldatura, la stessa verra' protetta con coibenti contro rapidi raffreddamenti. La saldatura dovra' essere portata a termine senza rilevanti interruzioni. Il preriscaldamento puo' essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (lampada a benzina, bruciatori a gas, ecc.), a induzione elettrica o con resistenze elettriche. L'Appaltante potra' eseguire tutte quelle indagini ed esperienze che riterra' necessarie per accertare la buona esecuzione dei lavori di saldatura.

Tutte le prove ed esperienze saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore che in ogni modo resta il solo responsabile della perfetta riuscita dei lavori di saldatura. Dopo la saldatura delle giunzioni, l'Appaltatore dovra' ripristinare accuratamente la bitumatura interna ed esterna (sia di fondo che protettiva) dei tubi in corrispondenza delle giunzioni stesse, proteggere queste prima con un rivestimento costituito da fasciatura elicoidale di feltro di vetro (interno), tessuto di vetro (esterno) impregnati di bitume fuso a caldo. In particolare, premesso che la particolarita' di questo intervento richiede la disponibilita' di personale di sperimentata capacita', le operazioni che si debbono eseguire sono le seguenti:

- pulire a fondo la superficie da rivestire con spazzola metallica;
- ricoprire la superficie resa pulita ed asciutta con spazzola metallica;
- applicare, dopo che la pellicola di vernice si sara' essicata, uno strato di bitume fuso (circa. 2 mm.); l'operazione sara' eseguita versando con un mestolo il bitume nella parte superiore spalmandolo con un tampone od una spatola in quella inferiore;
- controllare lo strato di bitume con un rilevatore a scintilla tarato per una tensione di 15.000 V. e rilevare tutte le lesioni rilevate;
- eseguire una fasciatura del tipo "pesante" in doppio strato con tessuto di vetro imbevuto di bitume a caldo, sovrapponendo la fasciatura al rivestimento preesistente per almeno 5 cm.-



### 13) Murature in contrasto e d'ancoraggio.

In corrispondenza della parte convessa delle curve, sia altimetriche che planimetriche, saranno costruiti ancoraggio di calcestruzzo per contrastare la spinta che si verifica in corrispondenza della deviazione e per ripartire congruamente la spinta sul terreno di posa. Dette murature avranno le dimensioni che saranno indicate caso per caso dal Direttore dei Lavori o nei disegni di progetto. Si ripete quanto già detto al precedente comma 1), punto 2), e cioè, dove la tubazione attraversa le pareti di manufatti in muratura o in calcestruzzo (quali ancoraggi, selle di appoggio, pozzetti, ecc.) si deve aver cura che nella zona dell'attraversamento il rivestimento isolante già esistente sul tubo rimanga integro e dielectricamente isolato.

### 14) Prova delle condotte.

L'Appaltatore è strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente all'esecuzione delle giunzioni la costruzione delle murature di contrasto e di ancoraggio. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature avanti dette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove. Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavori in genere, ed alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Appaltatore. Le prove saranno effettuate per tratti di lunghezza media di 100 m. restando però in facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, di aumentare o diminuire tali lunghezze. L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Appaltatore. Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale. Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e di tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature ed ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Le prove da eseguirsi in ogni tratto saranno due:

- una a giunti scoperti e condotta seminterrata;
- l'altra a cavo chiuso.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione dei Lavori in contraddittorio con quello dell'Appaltatore, eseguirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombre tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare puliti e asciutti perfettamente. Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni. Tutte le predette operazioni compreso il vuotamento ed il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore. La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorché buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti. Eseguita la prima prova con esito favorevole, si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie scavate in precedenza, sempre se ritenute idonee dalla Direzione Lavori e compattandole con la massima cura.

Quando la prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni più avanti riportate, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti, il rinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra. La rimozione e la sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore, così come pure la posa dei nuovi tubi. Le due prove saranno eseguite ad una pressione che sarà determinata in base al D.M. Lavori Pubblici del 12.12.1985 avendo presente la pressione d'esercizio che risulta prescritta in progetto e nell'unito elenco prezzi. La prima prova avrà la durata di 24 ore, la seconda di 12 ore. Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso della tratta stessa. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo. La pressione sarà mantenuta costante per 6 ore con piccoli colpi di pompa, ove occorra. Se la pressione di prova non può essere mantenuta altro che con pompaggio continuo, la prova deve ritenersi negativa.

La prova sarà ritenuta favorevole soltanto quando non si abbia alcuna perdita alle giunzioni e lungo le tubazioni e le variazioni di pressione segnalate dal manometro registratore, controllate con un termometro, siano completamente giustificate e comunque non superiori al 10%. Rinterrato completamente il cavo, sarà ripetuta la prova per la durata di 12 ore alla pressione sopra indicata.

### 15) Prova di isolamento verso terra e protezione catodica "attiva".

L'impianto di protezione catodica dovrà osservare le norme della Commissione per la corrosione, ed essere proporzionato in relazione alla natura dei terreni ed alla differenza di potenziale necessaria per evitare la corrosione della condotta ed eventuali danni da o ad altre strutture sotterranee parallele od incrocianti le condotte. La fornitura comprenderà gli anodi e/o centralina di iniezione con regolari misuratori, raddrizzatori, trasformatori ed accessori, collegamenti e materiale ferroso per l'anodo nel caso di iniezione di corrente, con la sola esclusione delle opere murarie o di scavo.

I disegni per i giunti isolanti, i cavallottamenti o altre congiunzioni o provvedimenti da porre in atto alla posa della condotta, e non previsti in progetto, saranno allegati all'offerta e comunque trasmessi tempestivamente per l'attuazione prima della posa in opera. Il collaudo dell'impianto di protezione catodica verrà eseguito in opera, mediante rilievo delle differenze di potenziale e dell'efficienza dell'apparecchiatura fornita.

## 8.40 - Collettori gettati in opera:

I collettori in calcestruzzo costruiti direttamente in opera saranno eseguiti con calcestruzzo di cemento ferrico pozzolanico tipo 325. La costruzione di questi condotti si fara' con le seguenti modalita':

- 1) livellazione dello scavo secondo la pendenza stabilita in progetto da eseguirsi in giornata;
- 2) messa in opera delle casseforme esterne per tutta la lunghezza del getto da eseguirsi in giornata;
- 3) getto del sottofondo, dello spessore indicato nei disegni esecutivi delle tubazioni;
- 4) messa in opera - ove prescritto - su detto sottofondo, con accurata livellazione, delle mattonelle in gres e loro accurata sigillatura. La loro posa in opera avverra' previo versamento sulla zona centrale del sottofondo, di malta di cemento a 600 kg./mc. malta che, schiacciata dai fondelli, refluirà si' da costituire un sufficiente letto di appoggio; in ogni caso non e' permesso l'uso di pietre o ciottoli per l'appoggio dei suddetti fondelli;
- 5) getto della rimanenza laterale e superiore della tubazione nella quale dovra' risultare perfettamente incorporato il rivestimento in gres. Durante il getto si avra' particolare cura di far bene refluire il calcestruzzo lateralmente in modo da creare una continuita' perfetta fra fondo rivestito e pareti. Incorporazione nel getto, alle distanze stabilite, degli sghembi di immissione;
- 6) esecuzione di cappa di cemento lisciata sulla parte superiore e laterale del getto con seguente lisciatura. La posizione degli sghembi di immissione e la direzione della bocca di immissione sara' stabilita al momento dalla Direzione Lavori ed avra' mediamente, interasse di 10 m. Il getto va attuato con ogni cura e con costipamento a mano e meccanico in modo che la parte sottile dell'impasto si raccolga specialmente sulla superficie interna del condotto.

#### **8.41 - Condotte di mandata in ghisa sferoidale:**

Costruzione della condotta.

La trincea di posa avra' lunghezza di 2 x DN alla profondita' tale da assicurare un ricoprimento di almeno 100 cm. Salvo casi eccezionali che dovranno essere autorizzati esplicitamente dal Direttore dei Lavori. Il letto di posa e materiale di rinterro sara' costituito da terreno tipo A3 (norme CNR - UNI 10006). Il profilo sara' quello stabilito negli elaborati di progetto, non saranno tollerate contropendenze. Per quanto applicabili, si richiamano le modalita' di posa delle condotte in acciaio art. 7.38 del presente Capitolato speciale.

Prova delle condotte in pressione.

La prova di tenuta di pressione sara' eseguita idraulicamente con le stesse modalita' previste per la condotta in acciaio, interessera' tutta la condotta, il relativo onere e' interamente compensato nel relativo prezzo unitario a cui si riferisce la condotta.

#### **8.42 – Terre Armate con georete:**

I muri in terra rinforzata dovranno essere realizzati con le sagome previste dal progetto, con particolare attenzione ed all'inclinazione del paramento esterno. Il muro dovra' essere eseguito con terre provenienti da precedenti scavi o da cava in funzione delle indicazioni del progetto e della D.L. Nel caso di utilizzo di terre provenienti da precedente scavo nel prezzo corrisposto all'impresa, deve intendersi compreso anche il carico, il trasporto e lo scarico a rilevato delle terre provenienti da precedente scavo che devono essere riutilizzate per la costruzione stessa del muro, la posa in opera della terra in strati, la costipazione, i teli di armatura, reti metalliche, prove, controlli e tutto quanto necessario per garantire l'opera finita a regola d'arte.

Qualora il materiale fosse prodotto da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO sara' sufficiente eseguire una sola prova sull'intera fornitura di tutte le caratteristiche richieste, presso laboratorio autorizzato. Il certificato dovra' essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. In caso contrario, si dovra' eseguire una prova di laboratorio ogni 1500 mq di materiale posato in opera. Il fornitore dovra' presentare una lista di referenze al fine di provare la effettiva capacita' di produrre materiali assemblati con cuciture ed utilizzati in applicazioni simili a quelle previste dal progetto. Su ogni collo deve essere posta un'etichetta riportante il numero di collo ed il tipo di materiale e quant'altro specificato alla normativa ISO EN 10320 per l'identificazione del materiale in cantiere. Prima del suo impiego il materiale deve essere preventivamente accettato dalla D.L., e dovra' essere rimosso ed allontanato in qualunque momento dal cantiere a spese dell'impresa qualora la D.L. non lo ritenesse conforme alle prescrizioni. La D.L. inoltre si riserva il diritto di richiedere all'impresa appaltante il prelievo e l'esecuzione di prove a carico dell'impresa stessa in laboratori di reciproca fiducia.

Ogni fornitura deve essere documentata da una dichiarazione di conformita' redatta dal produttore secondo le modalita' previste dalla norma EN 45014, attestante la quantita', il tipo e le caratteristiche del materiale fornito, con preciso riferimento alla data ed alla localita' di consegna. Tutti i requisiti tecnici del materiale sopra menzionato, devono essere basati su prove di laboratorio o certificazioni eseguite da Enti o istituti di ricerca indipendenti o da laboratori autorizzati di comprovata esperienza nel settore dei geosintetici.

Il materiale deve essere depositato in luogo asciutto e pulito, inoltre deve essere protetto da danneggiamenti meccanici, chimici e da temperature maggiori ai 30°C. Se necessario il materiale puo' essere impilato, sovrapponendo non piu' di cinque rotoli, posizionati in senso orizzontale, senza sovrapporre ulteriori carichi. Il materiale deve essere racchiuso da un imballaggio costituito da un telo in materiale polimerico nero. Tale imballaggio potra' essere rimosso solo immediatamente prima della posa del materiale.

#### **Art. 9 - Invariabilita' dei prezzi - Revisione prezzi -**

I lavori saranno valutati in base ai prezzi unitari riportati nell'offerta prezzi e che, sotto le condizioni tutte del

presente Capitolato Speciale, si intendono offerti dall'Impresa in base ai calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio. Nei prezzi unitari delle singole categorie di lavoro, si intende sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria, ogni fornitura, ogni consumo, la intera mano d'opera, ogni trasporto ed ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non ne sia stata fatta esplicita dichiarazione nei rispettivi articoli di elenco, ed ogni altro onere derivante dall'articolo 5 del Capitolato Generale di Appalto D.P.R. 19/4/2000 n. 145. L'Impresa riconosce esplicitamente che nella descrizione degli oneri dei prezzi medesimi, l'Amministrazione appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per eseguire ogni singolo lavoro, completo ed a perfetta regola d'arte. Durante tutto il periodo dei lavori e delle forniture, i prezzi restano fissi ed invariabili per qualsiasi causa ed evenienza anche di forza maggiore.

A norma dell'art. 3 del D.L. 11 Luglio 1992 n. 333 convertito in Legge 8 Agosto 1992 n. 359 la revisione prezzi non sarà concessa. Si applicherà comunque quanto disposto dall'art. 26 della Legge 11.02.94 n. 109 e successive modifiche ed integrazioni.

Lavori non specificati nei precedenti articoli:

Per tutti i lavori non specificati nei precedenti articoli si seguiranno le prescrizioni illustrate nella corrispondente voce dell'unito elenco prezzi.

L'appaltatore dovrà prestarsi, a sua cura e spese, a tutte le esperienze o saggi dei materiali da costruzione in conformità alle norme stabilite negli specifici precedenti articoli.

#### **Art. 10 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori.**

La contabilizzazione dei materiali compensati a peso verrà eseguita in base a pesatura su automezzo, in partenza da cave o impianti di conglomerati. Le bolle di pesatura dovranno sempre essere allegate alle bolle di consegna dei materiali. L'Amministrazione Comunale si riserva di operare controlli in ogni momento, disponendo l'inoltro dell'automezzo alle pesate comunali, ogni onere resta a carico della Ditta fornitrice; così dicasi nel caso di controlli alla pesa di cantiere della Ditta. Qualora si riscontrassero differenze in meno sul peso dei materiali rispetto a quello indicato dalla Ditta nelle bolle di pesatura, l'Amministrazione Comunale si riserva la facoltà di applicare tale risultanza (differenza in meno) a tutte le forniture effettuate fino a quel momento, cioè senza che la Ditta fornitrice possa avanzare riserve, od altro, in quanto la pesa è stata riscontrata in difetto. La Ditta fornitrice accetta ed approva senza riserve le modalità di misurazione, i controlli e le menzionate sanzioni, obbligandosi a fornire i materiali su automezzi di qualsiasi portata in base alle esigenze dell'Amministrazione, su tutto il territorio Comunale ed a seguito di richiesta della D.L.- All'atto della consegna dei lavori, l'Impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione dei Lavori il controllo delle quote terreno (quote nere), delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni stesse. In base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opera finita alla sagoma delle sezioni sarà determinato il volume degli scavi e dei rilievi eseguiti per la sede stradale. Analogamente procederà per le altre opere fuori dalla medesima sede. Agli effetti contabili le aree delle sezioni trasversali in rilevato vengono delimitate dal piano di campagna originario, dalle scarpate e dal piano di posa della fondazione stradale. Le aree delle sezioni trasversali in scavo vengono delimitate dal piano di campagna originario, dalle scarpate e dal piano delimitante inferiormente la fondazione, compresa quindi l'area di cassonetto.

##### **10.1 - Preparazione del piano di posa.**

L'onere per la preparazione del piano di posa dei rilevati è compensato nel prezzo dello scavo di sbancamento, qualunque sia la pendenza trasversale del terreno. Ciò per il fatto che nella determinazione del citato prezzo si è tenuto conto anche dei maggiori oneri dovuti al gradonamento delle superfici con pendenza trasversale superiore al 15%.

Con apposito prezzo si intendono compensate le operazioni di scoticamento di cm. 40 minimo per la asportazione della coltre vegetale e la gradonatura per superfici con pendenze superiori al 15%, la estirpazione delle piante, arbusti, radici, l'eventuale accatastamento del materiale riutilizzabile ed il carico, il trasporto a rifiuto a qualunque distanza di quello riutilizzabile, il riempimento con materiale idoneo proveniente da scavi o da cava di prestito sia delle buche in corrispondenza delle radici estratte, sia dello scavo di scoticamento (centimetri 40 al minimo) e conseguente compattazione di detto materiale secondo le norme anzidette stabilite per i rilevati fino a raggiungere il primitivo piano di campagna.

##### **10.2 - Strutture in trincea**

Analogamente come per il piano di posa dei rilevati anche la preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale nei tratti non in rilevato, s'intende compensato nel prezzo della sola compattazione o con quello di correzione e compattazione a seconda della natura del terreno di posa in perfetta analogia con quanto previsto per il piano di posa dei rilevati.

##### **10.3 - Scavi:**

a) Scavi in genere

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Impresa, tranne la parte ritenuta idonea al reimpiego ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, che potrà disporre il carico, trasporto, scarico e sistemazione in rialzo, oppure destinati a rifiuto in aree scelte a cura ed a spese dell'Impresa e comunque a debita distanza dalla strada e sue pertinenze. Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti predeterminati dai segni di progetto, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più o comunque, provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere. Il prezzo relativo agli

scavi in genere da eseguirsi con le modalita' prescritte comprende fra gli oneri particolari:

- il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, il taglio della massicciata stradale, ecc. ed il loro trasporto in aree che verranno scelte dall'Appaltatore ove trattasi di materiali utilizzabili, oppure a rifiuto se inutili; la Direzione Lavori potra' comunque ordinare il trasporto del materiale di risulta in altri siti senza che l'Appaltatore possa pretendere ulteriori compensi;
- lo scavo, il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza;
- la perfetta profilatura delle scarpate;
- gli apprestamenti antisismici;
- gli impianti per l'abbassamento della falda freatica.

Qualora per la qualita' del terreno o per qualsiasi altro motivo, fossero necessarie puntellature, sbadacchiature ed armature alle pareti degli scavi, l'Impresa dovra' provvedere a sue cure e spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti o franamenti. Nessun compenso spetta all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature o sbadacchiature, e cosi' pure se le condizioni locali richiedono che gli scavi siano eseguiti a campione.

b) Scavi di sbancamento

Tali scavi si intendono quelli definiti dall'articolo 8.

c) Scavi di fondazione ed a sezione retta obbligata:

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle armature di fondazione per la loro profondita', misura a partire dal piano dello scavo di sbancamento o dell'originario piano stradale qualora non sia previsto scavo di sbancamento.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sara' pagato il maggiore volume, ne' il successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Impresa dovra' eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondita' indicata nell'elenco prezzi verra' applicato il relativo prezzo di elenco. Sono fatti salve speciali norme di misurazione, a sezione teorica quando cio' sia specificato nei disegni di progetto allegati e nell'unito elenco prezzi.

#### **10.4 - Rilevati**

Nel prezzo di elenco relativo alla sistemazione in rilevato delle materie provenienti dagli scavi o dalle cave di prestito, sono compresi e compensati i seguenti oneri:

- a) Quelli dipendenti dalle prescrizioni tutte previste dall'articolo 8 ad esclusione della preparazione del piano di posa (sbancamento, compattazione ed eventuali correzioni);
- b) La stesa del materiale a strati successivi di altezza non superiore a cm. 40 e relative compattazioni a norma del citato articolo 8;
- c) La costruzione dell'ultimo strato dello spessore di cm. 30 adeguatamente compattato, con materiale del gruppo A1, proveniente da cave di prestito, ove tali materie non fossero reperibili dagli scavi;
- d) L'eventuale rivestimento delle scarpate con terra vegetale per lo spessore medio di cm. 30 e la relativa profilatura sia delle stesse scarpate quanto dei cigli.

Nel prezzo di elenco relativo alla fornitura delle materie provenienti da cava di prestito sono compresi e compensati i seguenti oneri:

- a) La cavatura, il carico, il trasporto e scarico in sito dei materiali occorrenti ogni mano d'opera occorrente ivi compresa l'indennita' di cava da corrispondere ai proprietari, siano essi privati, che enti pubblici o demaniali, nonche' la sistemazione della cava a lavoro ultimato, ivi compresi tutti quei lavori che l'Ente preposto alla sorveglianza ed alla difesa del corso d'acqua o della cava in genere riterra' opportuno di ordinare ed alla cui esecuzione e' subordinato il rilascio della concessione;
- b) I materiali dovranno essere del tipo A2.4 e A3 per la formazione del corpo del rilevato, e per la formazione dell'ultimo strato sottostante la sovrastruttura.

Dal computo dei volumi dei rilevati in genere si deterranno i volumi delle opere d'arte nonche' quelli utilizzati per il reinterro delle buche impegnate dalle radici essendosi valutati tali oneri nel determinare il prezzo di elenco di sbancamento della coltre vegetale. Il materiale necessario per colmare gli eventuali cedimenti del piano di posa dei rilevati e' compreso nei prezzi di elenco relativi alla preparazione del piano di posa stesso.

#### **10.5 - Demolizione di murature.**

Le demolizioni di murature di qualsiasi genere, compresi i calcestruzzi armati, che verranno compensati al metro cubo del loro effettivo volume, comprendono nel prezzo oltre al trasporto a rifiuto anche le demolizioni entro terra fino alla profondita' indicata dalla Direzione dei Lavori. I materiali demoliti resteranno di proprieta' dell'Appaltante il quale potra' reimpiegare quelli ritenuti utilizzabili dalla Direzione dei Lavori con l'obbligo di trasportare alla discarica a cura e

spese dell'impresa fuori dalle pertinenze stradali, i materiali di rifiuto.

#### **10.6 - Muratura in genere e conglomerati cementizi.**

Tutte le murature in genere ed i calcestruzzi, siano essi per fondazione che in elevazione, armati o no, verranno misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria in base a misure sul vivo, esclusi gli intonaci, ove prescritti, e dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetrati che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa. In ogni caso, non si dedurranno i volumi del ferro di armatura, ed i vani di volume minore od uguale a mc. 0,20 ciascuno, intendendosi con cio' compensato l'eventuale maggiore magistero anche per la formazione di feritoie. I conglomerati cementizi debolmente armati con un quantitativo di ferro fino ad un massimo di Kg. 30 per metro cubo, verranno pagati con gli stessi prezzi dei conglomerati semplici; il ferro impiegato verra' contabilizzato con il relativo prezzo di elenco. Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare:

- la fornitura a pie' d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ed additivi), la mano d'opera, ponteggi, attrezzature, i casseri per le opere in calcestruzzo cementizio, macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi impianto d'innaffiamento e relative acque e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a perfetta regola d'arte.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione, secondo i tipi approvati dalla Direzione dei Lavori, il relativo onere si intende compreso nel prezzo di elenco per la muratura in genere o conglomerato; salvo il giunto a tenuta idraulica che sara' compensato con prezzo specificato nell'unito elenco. Tali giunti dovranno essere comunque previsti ogni qualvolta la lunghezza delle murature superi i mt. 25, salvo variazioni che saranno, di volta in volta, stabilite dalla Direzione dei Lavori e comunque quando la lunghezza supera cinque volte l'altezza. L'impiego eventuale di aeranti, plastificanti o altri ingredienti chimici, nel calcestruzzi e nelle malte per murature, non da' diritto a indennizzi od a sovrapprezzi. Nei prezzi delle murature si intende sempre compreso l'onere del parametro e della stuccatura dei giunti con malta cementizia a mt. 5 di cemento per ogni metro cubo di sabbia come precisato nel relativo elenco dei prezzi. Nel prezzo dei conglomerati cementizi cui e' compreso l'onere della faccia vista che dovra' risultare perfetta a disarmo avvenuto senza che sia necessario ricorrere successivamente a rabbocature, riprese o rifiniture di sorta. Per conseguire tale risultato sara' necessario usare tavole di legno piallate e trattate opportunamente e che i getti vengano interrotti secondo piano orizzontale ed utilizzare calcestruzzi additivati con super fluidificante in modo di avere un conglomerato di tipo autolivellante.

#### **10.7 - Ferro tondo per cemento armato:**

Il peso del ferro tondo di armamento del calcestruzzo, sia esso del tipo omogeneo, semiduro, od acciaiolo ad aderenza migliorata sara' determinato con pesatura su pesa pubblica, oppure con metodo analitico ordinario, detraendo le quantita' superiori alle prescrizioni e le sovrapposizioni per giunti se non ordinate. Le detrazioni saranno eseguite con mezzi analitici ordinari. Per metodo analitico ordinario si intende l'operazione di misurazione dello sviluppo lineare effettivo di ogni barra, (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicandole per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali dell'U.N.I.- Con il prezzo fissato, il tondino sara' fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo avere subito tutte le piegature, sagomature e legature o saldature ordinate dalla Direzione dei Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

#### **10.8 - Riempimento per drenaggi, vespai, gabbioni e similari:**

I relativi prezzi di elenco comprendono oltre le forniture e lavorazioni previste dal presente Capitolato anche i relativi paramenti di faccia vista e per le gabbionate, il collocamento in opera di gabbioni, le legature. Negli stessi prezzi sono sempre compresi e compensati i ponteggi le armature provvisionali e quanto altro necessario per dare i lavori compiuti a regola d'arte. La misurazione del volume del drenaggio sara' effettuata fra l'estradosso del riempimento litico e la base d'imposta dello stesso.

Si intende escluso in quanto pagato a parte l'onere per la formazione del cunicolo di fondo. Saranno valutati a volume vuoto per pieno, allo stesso prezzo del drenaggio, anche i pozzetti di ispezione del medesimo che dovranno essere eseguiti ad intervalli di ml. 20 con tubi di cemento centrifugato diametro cm. 80 opportunamente rinfiacati e muniti di adeguata botola di chiusura in cemento.

#### **10.9 - Scarificazione:**

L'onere della scarificazione si intende compreso nel prezzo dello scavo del cassonetto e pertanto e' a carico del prezzo dello scavo di sbancamento o scavo retto. Nello stesso prezzo e' pure compreso l'onere della vagliatura del materiale di risulta ed il carico, trasporto e scarico fuori dalla sede stradale su aree di deposito scelte a cura e spese dell'Impresa e trasportato a rifiuto qualora la direzione lavori non intenda utilizzarlo.

#### **10.10 - Letto di posa alla fondazione stradale ed al rilevato:**

Il letto di posa sia della fondazione stradale che del rilevato, dovra' essere preparato mediante compattazione ed eventualmente anche mediante correzione secondo le modalita' di cui all'articolo 7. Verra' pagato con specifico prezzo di elenco qualora tale onere non sia compreso nel prezzo dello scotico e/o sbancamento.

#### **10.11 - Fondazione di pietrame:**

Il prezzo della fondazione di pietrame verra' riferito ai metri cubi di tale fondazione misurata gia' ultimata in sezione e comprendente il macchinario, la mano d'opera, la lavorazione completa e quanto altro necessario perche' il lavoro sia eseguito a perfetta regola di arte secondo le norme di Capitolato.

#### **10.12 - Fondazione stradale in ghiaia o sabbia:**

Il prezzo della fondazione stradale in ghisa o di sabbia verra' riferito al volume del materiale misurato in opera gia' ultimato in sezione, delimitato inferiormente dal piano di posa della fondazione stessa, superiormente dal piano di posa stradale in misto granulare stabilizzato e lateralmente dei piani verticali passanti per la linea di separazione del ciglio erboso con la banchina stradale. Si intendono compresi nel prezzo i seguenti oneri: - le prove per accertare i requisiti d'accettazione; - la fornitura del materiale avente i requisiti richiesti; - il macchinario e la mano d'opera, per la stenditura, compattazione, inaffiamento e quanto altro sia necessario perche' il lavoro sia compiuto a perfetta regola d'arte, secondo le norme di Capitolato.

#### **10.13 - Base in misto granulare:**

Il prezzo dello strato di base in misto granulare verra' riferito al volume di materiale misurato in sezione, delimitato inferiormente dall'estradosso della fondazione stradale in ghiaia o sabbia, superiormente dal piano di posa dello strato di conglomerato bituminoso della pavimentazione e lateralmente dai piani verticali passanti per la linea di separazione del ciglio erboso con la banchina stradale comprensivo dei seguenti oneri:

- Le prove preliminari necessarie per lo studio della miscela e per tutte quelle eventualmente richieste dalla Direzione Lavori per accertare i requisiti di capitolato;
- La fornitura dei materiali idonei alla formazione della miscela secondo quanto prescritto o richiesto dalla Direzione dei Lavori;
- Il macchinario con particolare riferimento all'utilizzo di macchina livellatrice e la mano d'opera per la stenditura, compattazione innaffiamento e quanto altro sia necessario, perche' il lavoro sia eseguito a perfetta regola d'arte, secondo le norme richiamate nel presente Capitolato.

#### **10.14 - Massicciata in conglomerato bituminoso:**

Il prezzo del conglomerato bituminoso comprende tutte le forniture ed oneri previsti nelle norme di esecuzione. Il materiale verra' pesato prima dello spargimento e della compressione meccanica quando misurato su camions oppure in sezione finita secondo i prezzi dell'unito elenco. A seconda dei casi a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori sara' stabilita la modalita' di misurazione. Il prezzo di tale materiale comprende i seguenti oneri:

- Gli oneri derivanti dalle analisi e prove preliminari necessarie per lo studio della miscela nonche' quelle richieste durante la esecuzione dei lavori;
- La fornitura di tutti i materiali idonei alla formazione della miscela secondo quanto prescritto o richiesto dalla Direzione dei Lavori;
- La sparsa con i mezzi meccanici indicati dalle norme di Capitolato il legante di attacco e la cilindratura, nonche' gli oneri derivanti dalle giunzioni sia a pavimentazioni esistenti che in occasione delle riprese di lavori o ai margini contro murate eventuali;
- Il macchinario, la mano d'opera, la lavorazione completa e quanto altro e' necessario perche' il lavoro sia eseguito a perfetta regola d'arte, secondo le norme di Capitolato.

#### **10.15 - Trattamenti superficiali:**

I trattamenti superficiali verranno misurati in ragione di superficie, avvertendo che non saranno contabilizzate le maggiori superfici non ordinate dalla Direzione dei Lavori. Nei prezzi relativi e' compresa ogni fornitura e magistero per dare il lavoro compiuto con le modalita' e le norme che precedono.

#### **10.16 - Pavimentazione - Bynder e tappeto di usura:**

La contabilizzazione verra' effettuata:

- Per il conglomerato bituminoso per strato di collegamento o per risagomatura, ottenuto con aggregati granulari o di frantumazione, a mq. di superficie finita cioe' dopo la compressione meccanica.
- Per il conglomerato bituminoso per tappeto di usura ottenuto con aggregati di frantumazione, a metro quadrato di superficie finita, cioe' dopo la compressione meccanica.

Nei relativi prezzi sono compresi tutti gli oneri per:

- Le prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché quelle richieste durante l'esecuzione dei lavori.
- La fornitura di tutti i materiali idonei alla formazione della miscela secondo quanto prescritto o richiesto dalla Direzione dei Lavori.
- La sparsa con i mezzi meccanici indicati alle norme di Capitolato, il legante di attacco e la cilindratura, nonché gli oneri derivanti dalle giunzioni sia alle pavimentazioni esistenti che in occasione delle riprese di lavoro e ai margini contro murate eventuali.
- Il macchinario, la mano d'opera, la lavorazione completa e quanto altro necessario perché il lavoro sia eseguito a perfetta regola d'arte secondo le norme di Capitolato.

In casi particolari a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, si potrà applicare il prezzo con misura a peso o a geometria su camion prima della messa in opera.

#### **10.17 - Impalcato stradale:**

L'impalcato stradale verrà contabilizzato a metro quadrato di lavoro finito con gli appositi prezzi dell'unito elenco. I prezzi di elenco saranno applicati alla superficie effettiva della proiezione dell'impalcato su di un piano orizzontale, ivi compresi gli eventuali sbalzi per marciapiedi e spartitraffico.

#### **10.18 - Rinterro scavi:**

Il prezzo del rinterro verrà riferito alla sezione teorica ricavata come indicato nei disegni allegati indipendentemente dal rinterro effettivamente eseguito.

#### **10.19 - Valutazione delle tubazioni:**

La fornitura e la posa in opera delle tubazioni di qualsiasi natura (acciaio, ghisa, p.v.c., p.c., gres, calcestruzzo prefabbricato o cemento amianto) sarà valutata per metro lineare di condotta regolarmente posata e provata, misurata secondo lo sviluppo del suo asse senza tenere alcun particolare conto né dei pezzi speciali (curve, diramazioni, giunti di dilatazione, ecc.), sia a manicotto che a bicchiere ed a flangia) inseriti, né dalle parti di tubo che si compenetrano e si sovrappongono. Dallo sviluppo della condotta dovrà detrarsi la lunghezza delle saracinesche e dei pezzi speciali, quando diversamente compensati, lungo la condotta stessa. Tale lunghezza non verrà detratta quanto i prezzi speciali sono compensati con sovrapprezzo al ml. di tubazione. Il prezzo della fornitura e posa in opera delle tubazioni, s'intende compreso ogni onere oltre che per la fornitura, per il trasporto, carico, scarico, magazzinaggio, revisione e posa dei pezzi speciali come sopra detto, anche per la formazione del piano di posa, ripristino - nei modi prescritti - del rivestimento protettivo, per il lavaggio della condotta, per le prove anche ripetute, sia a condotta seminterrata che a condotta completamente coperta, per la fornitura e messa in opera dei pezzi speciali (anelli, manicotti, spezzoni, ecc.) eventualmente necessari per riparare rotture dei tubi senza la sostituzione completa del pezzo danneggiato, qualora ciò sia ammesso dalla Direzione dei Lavori a suo insindacabile giudizio, compreso l'onere per eseguire la posa all'asciutto. Nel prezzo della fornitura e posa in opera delle tubazioni comprende e compensa la fattura delle giunzioni - qualunque sia il loro numero e tipo da effettuarsi per unità di sviluppo della tubazione - e cioè, oltre la mano d'opera specializzata e comune per la fattura dei giunti anche la fornitura dei materiali di ristagno (piombo, gomma telata, gomma sintetica per le giunzioni dei collettori circolari in gres, ovoidali in calcestruzzo con fondello in gres, giunti a manicotto comprensivi di anelli per collettori in p.v.c. e polietilene e di apporto (elettrodi e ferro in bacchette), dei bulloni, dei manicotti, delle flange, delle giunzioni (sia ricavate da lastre di gomma con due strati intermedi di tela che da lastre di piombo), del minio, catrame, dell'energia elettrica, sia derivata da linea di distribuzione che prodotta in sito, dal carburo, acetilene, ossigeno, ecc., nonché il ripristino del rivestimento protettivo in corrispondenza della giunzione e zone limitrofe. Detto prezzo comprende altresì ogni onere derivante all'Impresa per il fatto che posa e montaggio delle condotte debbono essere effettuate da operai specializzati. L'iscrizione in contabilità delle tubazioni avrà luogo solamente dopo ultimate con esito favorevole tutte le prescritte prove idrauliche, anche se queste, comprese nel prezzo, per qualsiasi motivo, compreso quello dell'impossibilità di un agevole rifornimento dell'acqua necessaria fossero eseguite con ritardo rispetto alla posa in opera. Nel caso che il ritardo nelle prove derivasse da regolare ordine scritto della Direzione Lavori, potrà essere iscritto in contabilità un importo pari al 75% del prezzo della posa in opera, restando però sempre a carico dell'Impresa tutti gli oneri (quali riapertura dei cavi, sgombero, prosciugamento, ecc.) conseguenti al ritardo. Oltre a quanto sopra descritto, valgono in particolare per ciascun tipo di tubo le seguenti prescrizioni:

##### **a)Condotte in acciaio e ghisa:**

Le tubazioni di mandata in acciaio necessarie per la costruzione delle condotte saranno fornite dall'Appaltatore. Esso ne curerà lo scarico dai vagoni o dagli autocarri, il carico sui mezzi di trasporto, il trasporto e lo scarico a pie' d'opera: compresi gli altri oneri per eventuali depositi provvisori e relative spese di guardiania, per le provvidenze cautelative necessarie per la buona conservazione dei tubi, nonché il rifacimento - secondo le norme stabilite all'art. 5.15 - dei rivestimenti dei tubi di acciaio che presentassero lesioni o abrasioni, intendendosi tali oneri compresi e compensati nel prezzo all'uopo stabilito in elenco per la fornitura e posa in opera.

b) Collettori in gres:

La valutazione e' a metro di lunghezza utile, senza tener conto delle sovrapposizioni, da filo interno a filo interno del manufatto d'accesso alla rete. I pezzi speciali quali braghe, tappo e serratappo, segmenti da 50 cm., curve, ecc., saranno compensati a parte secondo l'unito elenco.

c) Collettori in calcestruzzo prefabbricato:

La valutazione e' effettuata a metro di lunghezza utile senza tener conto delle sovrapposizioni, sulla base dei prezzi dell'unito elenco. Detti prezzi unitari s'intendono per opere finite, complete di ogni materiale, di ogni magistero e comprendono quindi tutti gli oneri necessari e conseguenti per la prefabbricazione, il trasporto, le spese di carico e scarico e distribuzione lungo il tracciato, gli eventuali indennizzi per occupazione temporanea, danneggiamenti ai raccolti e danni a terzi in genere, la posa in opera lungo l'asse di tracciato secondo il profilo esecutivo. Dallo sviluppo della condotta dovra' detrarsi inoltre la lunghezza delle camerette di ispezione, di incrocio, ecc., da filo interno a filo interno. Il prezzo della posa in opera delle tubazioni comprende e compensa per le tubazioni prefabbricate circolari e ovoidali e per tutti i collettori gettati in opera anche il sottofondo in calcestruzzo magro; esso e' comprensivo inoltre della fattura delle giunzioni qualunque sia il loro numero e tipo da effettuarsi per unita' di sviluppo della tubazione (giunzioni longitudinali, giunzioni trasversali) e cioe', oltre la manodopera specializzata per la fattura di giunti, anche la fornitura di materiale di apporto, eventuali reti metalliche. L'iscrizione in contabilita' della posa in opera delle tubazioni avverra' dopo che siano state ultimate, con esito favorevole, tutte le prove prescritte all'Art. 7. Nel caso di ritardo di prove derivanti da ordine scritto della Direzione Lavori, vale quanto detto in precedenza.

#### 10.20 - Valutazione delle apparecchiature, pezzi speciali:

La fornitura, il trasporto e la posa in opera delle apparecchiature idrauliche (saracinesche, paratoie, ecc.) sara' valutata a numero, secondo i prezzi di elenco, comprensivi dei bulloni e guarnizioni in piombo necessarie.

#### 10.21 - Valutazione dei chiusini:

I chiusini verranno pagati in base al prezzo previsto nell'elenco; nel prezzo e' compreso il materiale necessario per la messa in quota, la posa (malta di cemento, ecc.) e relativa mano d'opera, nonche' l'onere di un primo collocamento provvisorio o piano finito del bynder e di un secondo definitivo da eseguirsi immediatamente prima della stesa del tappeto di usura ultimato. Non e' compresa la soletta in calcestruzzo armato di copertura del pozzetto e la canna d'accesso strombata eventualmente richiesta. Sono compresi gli oneri per le prove in officina per dimostrare l'appartenenza alla classe di resistenza richiesta.

#### 10.22 - Valutazione delle murature di mattoni e dei solai:

Tutte le murature di mattoni in genere saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioe' gli intonaci. Sara' fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a mq. 1,00 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a mq. 0,25, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiali in cotto. Cosi' pure sara' sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonche' di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande. Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in piu'. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, spessori maggiori si misureranno a metro cubo tutti comunque al rustico, deducendo soltanto le aperture di superfici, uguale o superiore a mq. 4, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonche' eventuali intelaiature che la Direzione dei Lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al controtelaio anziche' alla parete. La lavorazione delle facce viste sono pagate con il prezzo di tariffa delle murature, che prevedono tale tipo di finitura, compreso il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento. La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verra' effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale. I solai interamente in cemento armato (senza laterizi) saranno valutati come ogni altra opera in cemento armato. Ogni altro tipo di solaio sara' invece pagato a mq. di superficie netta interna dei vani, qualunque sia la forma di questi, misurata al grezzo delle murature principali di perimetro, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio sulle murature stesse. Nei prezzi dei solai in genere e' compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto per i pavimenti; nonche' ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, come prescritto dal presente Capitolato. Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, nonche' il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entita', con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati. Il prezzo a mq. dei solai suddetti si applichera' senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno pero' pagati a parte tutti i cordoli relativi ai solai stessi. Quanto specificato nell'elenco prezzi e' compreso nel compenso a metro quadrato anche l'esecuzione del soffitto.

#### 10.23 - Valutazione delle palificazioni:



Il diametro o la sezione dei pali prefabbricati sarà misurata in testa della loro lunghezza. Per i pali gettati in sito la sezione sarà quella interna del tubo metallico di forma. La lunghezza di infissione si ottiene - per i pali di calcestruzzo prefabbricati - come differenza fra la lunghezza complessiva del palo, prima della messa in opera e la lunghezza della parte emergente dal terreno dopo l'infissione.

Per i pali in cemento armato gettati in sito con puntazza in calcestruzzo armato o in ferro, la lunghezza sarà calcolata dall'estremità della puntazza fino alla sezione del tubo di forma a raso del piano del terreno ove il palo è infisso: nel prezzo è compresa la fornitura e messa a posto della puntazza, sia essa di calcestruzzo armato o di ferro. Nel caso che non vi sia puntazza la lunghezza sarà data dalla parte del tubo di forma infissa nel terreno. Col prezzo indicato in elenco per i pali si intendono compensati oltre l'impianto di cantiere tutti gli oneri seguenti:

- a) soggezioni e danni di ogni genere ed entità derivanti da eventuali piene di fiumi;
- b) uso eventuale dello scalpello frangiroccia o trovanti o murature sotterranee nella trivellazione;
- c) particolare magistero occorrente per la posa in opera della gabbia metallica nelle dimensioni prescritte dalla Direzione dei Lavori;
- d) prove come prescritto dalla Direzione dei Lavori;
- e) trivellazione a vuoto;
- f) recisione del palo e disfacimento del calcestruzzo per mettere a nudo l'armatura di testata;
- g) oneri di cui alla prescrizioni generali e quelle specifiche di cui all'elenco prezzi;
- h) eventuali danni alle cose;

#### **10.24 - Valutazione dei vespai - pavimenti - rivestimento di pareti:**

Nei prezzi di vespai è compreso ogni onere per fornitura di materiale e posa in opera come prescritto all'art. 7. I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto all'art. 7.17 escluso, se specificato in tariffa, il sottofondo che verrà invece pagato a parte, per il suo volume effettivo in opera, in base al corrispondente prezzo di elenco. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, s'intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse. I rivestimenti in piastrelle o in mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a mq. sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire e per la stuccatura finale dei giunti.

#### **10.25 - Valutazione dei serramenti in ferro ed in lega:**

La fornitura e posa in opera dei serramenti in ferro ed anche in leghe leggere sarà liquidata a superficie. Il prezzo previsto nell'elenco è comprensivo dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti. Per i serramenti avvolgibili (comprese le serrande metalliche) il prezzo a mq. in luce degli stipiti compensa anche la posa del cassone di custodia e delle guide, delle cinghie, dei raccoglicinghia, anche incassati delle molle compensatrici, oppure degli arganelli di manovra, qualunque siano i tipi scelti dalla Direzione dei Lavori. I serramenti metallici e finestre sono compensati a metro quadrato; il prezzo per le finestre comprende la fornitura e posa in opera dei vetri di tipo prescritto.

#### **10.26 - Valutazione dei canali di gronda e tubi pluviali:**

I canali di gronda ed i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a ml. in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte in ferro. I prezzi dei canali e dei tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresì l'onere per la verniciatura con due mani di vernice ad olio di lino cotto a colori fini, previa raschiatura e pulitura con le coloriture che indicherà la Direzione dei Lavori.

#### **10.27 - Valutazione dei vetri, cristalli e simili:**

I prezzi di vetri e cristalli sono compresi nel prezzo unitario del serramento. Il prezzo unitario del serramento è pertanto comprensivo anche del mastice, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma - prescritte queste ultime per i telai in ferro - nella quantità necessaria.

#### **10.28 - Valutazione dei lavori in economia:**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. Le prestazioni di mano d'opera in economia verranno ricompensate soltanto se riconosciute oggetto di un preciso ordine ed autorizzazione preventivo della Direzione Lavori. L'Appaltatore e' obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire quegli operai che non abbiano a giudizio della Direzione dei Lavori la necessaria competenza tecnica.

#### **10.29 - Disposizioni Generali:**

A giudizio insindacabile della Direzione Lavori e previa adozione di opportuni ed adeguati controlli, il volume dei materiali sciolti di cava o di fiume per lavori non computabili in sezione (raccordi, accessi privati e di strade comunali o vicinali) o per correzioni di livellette o di sagome richiesti dalla Direzione Lavori ad opera ultimata, ecc., per i quali tuttavia si intende applicare i prezzi dei materiali stessi in opera, potra' essere determinato anche misurando direttamente tali materiali nei cassoni degli automezzi con cui viene effettuato il trasporto, salvo l'applicazione di un coefficiente di riduzione pari al 20% per tenere conto della non ancora dovuta riduzione di volume dovuta alla compattazione. In mancanza di specifiche disposizioni per la misura di altri lavori e provviste si seguiranno le norme comuni adottate nella pratica. Resta stabilito che non verranno ne' contabilizzati ne' pagati lavori, materiali finimenti e magisteri piu' accurati, migliori od eccedenti di quanto occorra se non verra' ordinato per iscritto dalla Direzione Lavori, ancorche' l'Amministrazione possa ritirarne vantaggi statici, estetici ed anche economici.

## INDICE

Pag.

CAPO	II		
ART.	6	Approvvigionamento , qualità e provenienza materiali	1
ART.	7	Prove sui materiali	12
ART.	8	Prescrizioni generali di esecuzione dei principali gruppi di lavorazione	12
ART.	9	Invariabilità dei prezzi – Revisione prezzi	41
ART.	10	Norme per la misurazione e valutazione dei lavori	42