

Comune di Soave

Provincia di Verona

LAVORI DI RIASFALTATURA E MESSA IN SICUREZZA STRADE COMUNALI 3° STRALCIO

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO –PARTE TECNICA

*Il Progettista
Ing. Assunta Burato*

agosto 2019

PARTE IIª – NORME TECNICHE

CAPO 1 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1 - Norme generali

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondano alla specifica normativa del presente C.S.A. e delle prescrizioni degli art. 15, 16 e 17 del C.G.A. approvato con D.M. n. 145/00 che si intendono specificatamente richiamati. Tutti i materiali devono essere riconosciuti, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, della migliore qualità e devono rispondere ai requisiti appresso indicati. Quando la Direzione Lavori abbia denunziata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla subito con altre che corrisponda alle qualità volute, i materiali rifiutati dovranno sgombrarsi immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto ciò dipenda dai materiali. L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, che saranno ordinate dalla Direzione Lavori, sottostando a tutte le spese di prelevamento, invio e prova dei campioni presso Laboratorio autorizzato, indicato dall'Amministrazione Appaltante o dalla Direzione Lavori.

Art. 2 - Acqua, Calce, Leganti Idraulici, Pozzolane

A) ACQUA

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose od organiche, cloruri o solfati e non dovrà essere aggressiva.

B) CALCE

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea e di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti. La calce idrata in polvere, confezionata in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutta ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nominativo del produttore, il peso del prodotto e la indicazione se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

C) POZZOLANE

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939 n.2230.

D) LEGANTI IDRAULICI

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M. 3 Giugno 1968 così come modificato dal D.M. 20 Novembre 1984 ed alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale e l'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento. I cementi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti, i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e opportunamente protetti. La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'Art. 3 della Legge 26 Maggio 1965 n. 595. Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del Produttore, il peso e la qualità del prodotto, la quantità di acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli forniti sfusi dovranno essere opposti cartellini

piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifizi di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni del citato Art. 3 della legge 26 Maggio 1965 n. 595.

Art. 3 - Sabbia, Ghiaia, Pietrisco

La sabbia da impiegare per malte e calcestruzzi potrà essere naturale od artificiale ma dovrà essere, in ordine di preferenza, silicea, quarzosa, granitica o calcarea ed in ogni caso dovrà essere ricavata da rocce con alta resistenza alla compressione; dovrà essere scevra da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente e comunque la prova di decantazione in acqua non deve dare una perdita di peso superiore al 2%. La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni passanti al setaccio di 2 mm e trattenute al setaccio da 0,075 mm. L'accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'Allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985 e la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera. Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi dovranno avere i requisiti dal D.M. 27 luglio 1985. Gli inerti da impiegare per le sovrastrutture stradali dovranno avere i requisiti di cui alle norme CNR B.U. n. 139/92. Gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla Direzione Lavori in base alla particolare destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera. Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelide o rivestite di incrostazioni. Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose. I materiali sopra indicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione del CNR. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I., i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I., le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. 2332, le sabbie quelle passanti al setaccio da 2 mm e trattenute al setaccio da 0,075 mm. Le pezzature e granulometria saranno adeguate all'impiego previsto e come ordinato dal Direttore Lavori. Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita.

Art. 4 - Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di rilevato o di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare inerti o tout-venant di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua e del gelo, non plastico, ed avere una capacità portante C.B.R. di almeno 50 allo stato saturo. Il materiale dovrà essere scevro da materie organiche e deteriorabili. La granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri. Per l'ultimo strato superiore del rilevato, sotto la sovrastruttura stradale, si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti come approvato dal Direttore Lavori. I materiali dovranno corrispondere ai tipi A1; A2-4; A2-5; A3 della tabella CNR-UN1 10006/1963.

Art. 5 - Materiali laterizi

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti con R.D. 16 novembre 1939, n° 2233 "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" ed altre Norme U.N.I.: 1607; 5628-65; 5629-65; 5630-65; 5631-65; 5632-65; 5633-65. I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e dritti: alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere esenti da impurità. I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e

presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg per cm². Debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè: sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35°, per la durata di tre ore e per altre tre ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°, i quattro provini sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

Art. 6 - Manufatti in cemento

Dovranno essere fabbricati a regola d'arte con dimensioni uniformi, dosature e spessori corrispondenti alle prescrizioni ed alle normative vigenti per i diversi tipi di manufatti. Saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature consentire una sicura connessione. Tutti i manufatti di importanza saranno forniti con idonea documentazione del produttore attestante le caratteristiche, la qualità ed i controlli eseguiti. I manufatti prefabbricati in c.a. e c.a.p. saranno forniti con certificato di origine ai sensi del D.M. 9 gennaio 1996 e della Legge 5 novembre 1971 n. 1086 Art. 5.

Art. 7 - Materiali per opere in verde

Terra: la materia da usarsi per il rivestimento dette scarpate di rilevato, per la formazione delle banchine laterali, dovrà essere terreno agrario, vegetale, proveniente da scortico d'aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di m 1. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente: esso dovrà essere privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.

Art. 8 - Materiali metallici

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura, e simili. Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni di legge e dalle norme UNI; dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

A) PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE.

Dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

B) ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO.

Gli acciai per cemento armato, sia in barre tonde ad aderenza migliorata che in reti elettrosaldate, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alla legge 5 Novembre 1971 n.1086 e D.M. 9 gennaio 1996 e successive modificazioni ed integrazioni. Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce, dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui della L.1086/1971 ed al punto 2.2 ed all'Allegato 3 del D.M. 9 gennaio 1996 e successive modificazioni ed integrazioni.

C) ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE.

Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati così dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al parte del D.M. 9 gennaio 1996 e successive modificazioni ed integrazioni nonché alle prescrizioni della L. 1086/1971.

D) GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere, inoltre, perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa

fosforosa. I chiusini e le griglie dovranno essere in ghisa lamellare o sferoidale rispondere alle norme UNI EN 124 nelle classi previste per gli usi previsti..

F) RETI METALLICHE

Saranno costituite da rete metallica zincata o plastificata, come prescritto, con maglie romboidali da mm 50x100; filo n° 14, tesa su 3 fili metallici tenditori e sostenuta da paletti in ferro profilato a T, a loro volta ancorati su fondazioni di calcestruzzo di dimensioni minime 40x40x50 cm. L'altezza della rete non dovrà essere inferiore a m 1.20 – 1.50 – 1,80 m, a seconda dei tipi prescritti in Elenco, con paletti in ferro zincato o plastificato di 1.80 - 2.00 - 2.20 m rispettivamente. Ove richiesto, per almeno 30 cm sopra la rete, dovranno essere stesi tre fili di ferro spinato zincato; in questo caso i paletti in ferro profilato a T saranno appuntiti sull'estremità superiore e l'ultimo tratto di 30-50 cm piegati verso l'esterno.

Art. 9 - Legnami

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere conformi a tutte le prescrizioni di cui al D.M.30 Ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nel legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

Art. 10 - Tubazioni, Pozzetti e Chiusini

A) TUBI DI GRES

I materiali di gres ceramico (tubi, pezzi speciali, mattoni, piastrelle e fondi fogna) dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295 a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a bicchiere. I tubi saranno cilindrici e dritti, tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti dovranno essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso dovrà essere liscio specialmente all'interno, dovrà aderire perfettamente alla pasta ceramica, dovrà essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. La massa interna dovrà essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, dovrà resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere. Le guarnizioni saranno in gomma o polieteraniche. Le tubazioni in gres ceramico, dovranno riportare sia sul bicchiere che sulla estremità liscia, uno strato di materiale poliuretanico rettificato, idoneo a garantire la perfetta tenuta idraulica fino a 0,5 bar (resistenza a trazione $\geq 2 \text{ N/mm}^2$; allungamento $\geq 90\%$). Si avrà quindi cura di verificare che il riporto, sia perfettamente incollato ed aderente al materiale ceramico e sia privo di sbavature, rigature che possano compromettere la tenuta idraulica della giunzione. Le tubazioni in gres a testate lisce, dovranno essere perfettamente tornite alle loro estremità, per consentire il montaggio del manicotto in polipropilene con guarnizioni elastomeriche tali da garantire la prescritta tenuta idraulica. Particolare cura dovrà essere impiegata per l'imballaggio, il trasporto e la movimentazione in cantiere degli elementi in gres. Eventuali pezzi lesionati o difettosi dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere. Tutte le forniture

saranno effettuate in lotti accompagnati da apposita certificazione rilasciata dal produttore, attestante l'avvenuto controllo e la rispondenza.

B) TUBI DI CEMENTO.

I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato o centrifugato a pressione costante, dosato a 350-400 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte. I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature. Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente lisce. Tutta la superficie di innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra; la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi. Saranno impiegati tubi circolari con o senza piede, armati e non armati, e tubi a sezione ovoidale a base piana, secondo l'impiego previsto e le prescrizioni di progetto e della Direzione Lavori :

- | | |
|--|----------|
| A) tubi vibrocompressi circolari senza bicchiere | L=1,0 mt |
| B) tubi centrifugati circolari con giunto a bicchiere | L=2,0 mt |
| C) tubi armati centrifugati con giunto a bicchiere | L=3,6 mt |
| D) tubi vibrocompressi ovoidali con giunto a bicchiere | L=2,0 mt |

I tubi con giunto a bicchiere saranno forniti con guarnizione elastomerica a tenuta e perfettamente sigillati internamente/esternamente con malta di cemento dopo la posa. Le forniture saranno accompagnate da certificato di origine e di prova del fabbricante. Spessore, massa, giunzioni, armatura etc. saranno adeguati all'impiego ed approvati dalla Direzione Lavori che potrà anche ordinare tutte le prove per verificare l'idoneità dei materiali impiegati e la posa in opera.

C) TUBI E RACCORDI IN POLI - CLORURO DI VINILE

Tubazioni e raccordi in PVC rigido per fognature e scarichi industriali con giunto a bicchiere e guarnizione in elastomero.

I tubi ed i raccordi dovranno essere conformi alle norme EN 1401 e alle norme nazionali (es. Italia UNI 7447/87).

Il prodotto deve riportare il nome del produttore ed il marchio che attesti l'istituto che ha effettuato i controlli di conformità presso il produttore, per esempio in Italia il marchio è IIP (nel caso Redi, il n° del produttore è 136).

Il fabbricante delle tubazioni e dei raccordi dovrà, pena la non accettazione del materiale, essere certificato per lo standard ISO 9002.

Caratteristiche generali:

I tubi ed i raccordi in PVC dovranno essere ottenuti da estrusione e stampaggio da PVC esente da plastificanti.

Caratteristiche del materiale:

I componenti dei tubi e dei raccordi conformi a questa norma hanno generalmente queste caratteristiche:

Modulo di elasticità : E (1min) \geq 3000 MPa

Massima volumetrica media: 1,4 g/cm³

Coefficiente medio di dilatazione termica: 0,08 mm/m°K

Conducibilità termica: 0,16 WK-1m-1

Resistività superficiale: $> 10^{12}$ ohm

Rigidità anulare

La rigidità anulare dei tubi conformi a questa norma, se determinata secondo la EN ISO 9989 è la seguente:

\geq 2 kN/m² per SDR 51

\geq 4 kN/m² per SDR 41

\geq 8 kN/m² per SDR 34

Quando un raccordo conforme a questa norma ha il medesimo spessore di parete del tubo corrispondente, la rigidità di tale raccordo, a causa della sua configurazione geometrica, è uguale o maggiore della rigidità del tubo.

Pertanto, i raccordi SDR 41 sono abilitati per essere impiegati con tubi SDR 34.

Tabella DN/Spessori secondo EN1401

Diametro	SN2-SDR51	SN4-SDR41	SN8-SDR34
esterno			
[mm]	[mm]	[mm]	*[mm]
110	-	3,2	3,2
125	-	3,2	3,7
160	3,2	4,0	4,7
200	3,9	4,9	5,9
250	4,9	6,2	7,3
315	6,2	7,7	9,2
400	7,9	9,8	11,7
500	9,8	12,3	14,6
630	12,3	15,4	18,4
710	13,9	17,4	-
800	15,7	19,6	-
900	17,6	22,0	-
1000	19,6	24,5	-

* Spessori vincolanti solo per i tubi:

i raccordi SDR 41 sono abilitati per l'impiego con tubi SDR 34

Rapporto di deformazione diametrale permanente (creep)

Il rapporto di deformazione diametrale permanente viene calcolato rapportando la deformazione diametrale dopo due anni di carico costante con la deformazione iniziale all'applicazione del carico.

Il rapporto di "creep" per i tubi ed i raccordi conformi a questa norma, se determinato secondo la EN ISO 9967, è minore di 2.

Resistenza chimica

I sistemi di tubazioni di PVC-U conformi a questa norma sono resistenti alla corrosione da parte di acqua con ampio intervallo di valori pH, come l'acqua degli scarichi domestici, l'acqua piovana, l'acqua di superficie e del suolo.

Se i sistemi di tubazione conformi alla EN 1401 possono essere usati per acque di scarico contaminate chimicamente, come gli scarichi industriali, la resistenza chimica e la temperatura devono essere tenute in considerazione.

Per informazioni sulla resistenza chimica dei materiali di PVC-U una guida è data nell'ISO/TR 10358.

Resistenza all'abrasione

I tubi e i raccordi conformi a questa norma sono resistenti all'abrasione.

Per circostanze speciali, l'abrasione può essere determinata con il metodo di prova dato nella EN 295-3.

Scabrosità idraulica

Le superfici interne dei tubi e dei raccordi conformi alla EN 1401 sono idraulicamente lisce.

La configurazione delle giunzioni e di raccordi assicura buone prestazioni idrauliche.

Deformazione diametrale

In condizioni normali di installazione, la deformazione prevedibile del diametro esterno dei tubi è minore dell'8%. Tuttavia, deformazioni fino al 15%, per es. causate da movimenti del suolo, non peggiorano il corretto funzionamento del sistema di tubazioni.

Modalità di posa

La posa delle condotte e dei raccordi dovrà avvenire secondo le prescrizioni riportate nelle documentazioni del fabbricante, realizzando ove possibile una posa in trincea stretta.

Prova idraulica della condotta

Le tubazioni ed i raccordi in PVC devono essere impermeabili.

Le prove di tenuta idraulica dovranno essere eseguite su tratti di tubazioni comprese tra due pozzetti successivi e saranno eseguite a campione.

Le estremità della condotta saranno chiuse con tappi opportuni a tenuta e successivamente il tratto in oggetto sarà portato ad una pressione di 0.5 bar.

Questo valore dovrà essere mantenuto per 30 minuti; la tubazione è considerata collaudata se la perdita di acqua è inferiore a 0,04 l/m² di superficie interna del tubo.

Le giunzioni potranno essere del tipo a guarnizione in gomma secondo le prescrizioni della Direzione Lavori che in qualunque momento potrà prelevare campioni dei tubi e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte. Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

D) SIFONI PER FOGNATURA

I sifoni di allacciamento alle utenze saranno di tipo monolitico in PVC stampato con spessori e bicchierature secondo norme EN 1329 e EN 1401.

Il sifone dovrà avere i seguenti requisiti tecnici:

- corpo realizzato in un unico pezzo senza saldature;
- giunzione ad incollaggio oppure con guarnizione;
- altezza d'acqua adeguata per consentire una perfetta sifonatura (almeno 3,5 cm.)
- doppia ispezione mediante due tappi della stessa dimensione del sifone
- attacchi per eventuale ventilazione della condotta in entrambi i sensi.

E) POZZETTI PER FOGNATURA

I pozzetti per fognatura quadri o circolari dovranno essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, il tutto conforme alle norme DIN 4034. Il pozzetto d'ispezione dovrà essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, con camera di diametro interno di 800 – 1000 - 1200 mm come specificato negli elaborati di progetto o dalla D.L. con spessore minimo della parete di 150 mm per innesti fino a diametro 350 mm, spessore 230 mm per innesti fino a 600 mm e spessore 310 mm per innesti fino a 800 mm. I pozzetti per altezze fino a circa tre metri, dovranno essere realizzati in due soli elementi: la base completa con fori d'innesto, rivestimento interno in polycrète (malta polimerica spessore minimo 2 cm) con sagomatura del fondo e l'elemento monolitico di rialzo ad altezza come da progetto completo di cono di riduzione fino al diametro di circa 600 mm necessario per la posa del chiusino. Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato, sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione. I pozzetti, i collegamenti tra le basi e gli elementi monolitici di rialzo e gli innesti con le condotte dovranno garantire l'assoluta impermeabilità alla penetrazione o alla fuoriuscita d'acqua.

F) CHIUSINI E GRIGLIE

Tutti i prodotti siano essi per carreggiata o per marciapiede dovranno essere conformi alle norme UNI EN 124. Di norma, per la chiusura delle camerette, verranno adottati chiusini in acciaio o in ghisa grigia o in ghisa sferoidale. La ghisa grigia sarà conforme alle norme G15 UNI 5007 ed ISO/R 185. L'acciaio sarà conforme alle norme ISO 3755 e UNI 7070. La ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle Norme UNI 4544 (2/79), ISO 1083 (1,76) e NF A 32-201 (9/76).

Tutti i chiusini e le griglie dovranno corrispondere ai disegni tipo e dovrà essere solidamente appoggiati ed ancorati alle strutture in calcestruzzo, progettato per un carico di prova rispondente alla distinta sotto riportata:

su strade ed aree speciali con carichi particolarmente elevati	E 600 KN
su strade statali, provinciale e comunali con traffico di scorrimento	D 400 KN
su strade private a circolazione di sole autovetture	C 250 KN
su banchine di strade pubbliche e parcheggi	C 250 KN
su marciapiedi e zone con traffico pedonale	B 125 KN

Per carico di prova s'intende quel carico che provoca la prima fessurazione del materiale del chiusino. Su ciascun elemento dovrà essere indicato, ricavato nella fusione, il carico che può sopportare come sopra descritto.

I chiusini saranno conformi alle norme UNI EN 124 con luce di passaggio passo d'uomo minimo di 600 mm, rivestito in vernice bituminosa nei seguenti tipi e categorie come specificato negli elaborati di progetto :

Tipo con telaio a sagoma circolare o quadrato di diametro o lato 850 mm, altezza 100 mm munito di guarnizione in polietilene tra la superficie di contatto coperchio/telaio, inoltre sarà provvisto di sistema di bloccaggio tra coperchio e telaio al fine di garantire al coperchio un'adeguata stabilità (peso 64/72 kg circa).

Tipo con telaio a sagoma circolare o quadrato di diametro o lato 850 mm, altezza 100 mm munito di guarnizione in gomma tra la superficie di contatto coperchio/telaio, inoltre sarà provvisto di sistema basculante a cerniera tra coperchio e telaio al fine di garantire un più pratico utilizzo (peso 90/98 kg circa).

Tipo con telaio a sagoma circolare o quadrato di diametro o lato 850 mm, altezza 76 mm munito di guarnizione in gomma tra la superficie di contatto coperchio/telaio, il coperchio del tipo a riempimento presenterà la possibilità di essere rifinito con calcestruzzo o materiali da pavimentazione comuni (peso 51/58 kg circa non riempito, 82/89 kg circa con cemento).

I chiusini verranno forniti con certificato di prova ed idoneità all'impiego previsto del Fabbrikante. Per ogni tipo di chiusino fornito, si effettueranno almeno due prove di carico in officina con rilievo delle deformazioni e del funzionamento ai carichi richiesti; una prova di carico sarà spinta a valori di carico aumentati del 50% rispetto ai richiesti. Sui chiusini devono essere leggibili le sue caratteristiche e la classe di appartenenza, nonché l'indicazione "Fognatura".

G) MATERIALI METALLICI

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate. In generale i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali. La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione escludendo qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

Acciai

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 9 gennaio 1996 relativo alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

L'acciaio utilizzato per la costruzione delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature deve rispondere alla normativa UNI EN 10224/03, [Circ. Min. 05/05/66, n. 2136](#) e Decreto Min. LL. PP. 12/12/85.

Ghisa

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1561/98. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1562/99.

Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.

I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

Rame

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1977/00.

Zincatura

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma UNI EN 10244/03.

H) TUBAZIONI IN POLIETILENE PE 100 PER ACQUEDOTTO

Generalità:

Le tubazioni in PEHD (polietilene a alta densità) devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti ed alle Raccomandazioni I.I.P..

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al [Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985](#).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali, Insieme al materiale illustrativo disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Segnalazione delle condotte:

Un cavo di rame di sezione 2,5 mmq e colore giallo/verde dovrà essere fissato lungo la generatrice superiore del tubo a diretto contatto con esso. Le estremità del cavo dovranno essere portate all'interno di tutti i pozzetti per almeno 3 m.

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Descrizione della fornitura e caratteristiche:

I tubi in polietilene **PE 100** con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 16 MPa, **destinati alla distribuzione dell'acqua** prodotti in conformità alla **UNI EN 12201** del 2004, e a quanto previsto dal **D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978)**; dovranno essere contrassegnati dal marchio **IIP** dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni UNI EN 12201-1÷5/04 e devono essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/97;

- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521/97;

- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736/90), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta.

Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.

Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la

rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L..

Apparecchi idraulici

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

Nome del produttore e/o marchio di fabbrica

Diametro nominale (DN)

Pressione nominale (PN)

Sigla del materiale con cui è costruito il corpo

Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Guarnizioni per flange

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la [Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102](#) "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

I) TUBAZIONI IN POLIETILENE PE 80 PER GASDOTTO

Generalità:

Le tubazioni in PEHD (polietilene a alta densità) devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti ed alle Raccomandazioni I.I.P..

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al [Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985](#).

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali, Insieme al materiale illustrativo disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

marchio del produttore;

sigla del materiale;

data di fabbricazione;

diametro interno o nominale;

pressione di esercizio;
classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
normativa di riferimento.

Segnalazione delle condotte:

Un cavo di rame di sezione 2,5 mmq e colore giallo/verde dovrà essere fissato lungo la generatrice superiore del tubo a diretto contatto con esso. Le estremità del cavo dovranno essere portate all'interno di tutti i pozzetti per almeno 3 m.

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Descrizione della fornitura e caratteristiche:

Fornitura e posa in opera di tubazione in polietilene alta densità PE80 per condotte di trasporto gas, a superficie liscia di colore nero con bande coestruse di colore giallo, del diametro nominale esterno 110 e 125 mm, SDR 11, serie S 5 MOP 5 (bar), in tutto rispondente alla norma UNI ISO 4437 + D.M. 24/11/1984 e successive modifiche e integrazioni (11/99).

La tubazione, che dovrà essere prodotta da ditta in possesso della certificazione di Qualità Aziendale SQP secondo UNI EN ISO 9001/2000, dovrà recare per esteso il marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004 (certificazione di conformità di prodotto).

Le tubazioni usate per condotte di gas dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere realizzate, a seconda dei casi, mediante:

giunzioni a mezzo di saldatura di testa

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di saldatura di testa per polifusione, eseguite secondo norma UNI 10520 (sostituire UNI 10520 con norma UNI 10967 per PE100) da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10565 .

giunzioni a mezzo di raccorderia elettrosaldabile

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia elettrosaldabile rispondente alla norma UNI 10910-3 e UNI 8850 + F.A.1, eseguita secondo norma UNI 10521 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10566.

giunzioni a mezzo di raccorderia flangiata

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di collare d'appoggio in PE 80 (oppure PE100) saldato sulla tubazione con flange dimensionate in accordo alla norma:

UNI 2276-67 (per PN 6)

UNI 2277-67 (per PN 10)

UNI 2278-67 (per PN 16)

UNI 6083-67 (per PN 25)

UNI 6084-67 (per PN 40)

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta.

Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.

Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L..

Apparecchi di linea

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

Nome del produttore e/o marchio di fabbrica

Diametro nominale (DN)

Pressione nominale (PN)

Sigla del materiale con cui è costruito il corpo

Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Tutte le apparecchiature impiegate dovranno essere certificate per gas metano secondo il D.M. 24/11/1984 e successive modifiche e integrazioni (11/99).

Guarnizioni per flange

Le guarnizioni impiegate nei gasdotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale compatibile con il gas trasportato.

Art. 11 - Bitumi, emulsioni bituminose, catrami, polveri asfaltiche, oli minerali.

I bitumi devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" del CNR B.U. 68/78. Le emulsioni bituminose devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al fascicolo n. 3/1958 del CNR,. I catrami devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al fascicolo n.1/1951 del C. N. R.. La polvere asfaltica deve essere conforme alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al fascicolo n.6/1956 del CNR Gli oli i minerali da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire: da rocce asfaltiche o scisto-bituminose; da catrame; da grezzi di petrolio; da opportune miscele dei prodotti suindicati.

I Bitumi modificati saranno prodotti dal mescolamento a caldo di leganti bituminosi ordinari con sostanze polimeriche termoplastiche o elastoplastiche, in determinata percentuale, allo scopo di aumentare le caratteristiche reologiche e di resistenza del materiale e sono in pratica distinti nei tipi "soft" (leggera modifica) e "hard" (prodotti modificati superiori).

I bitumi verranno distinti nelle classi secondo le norme CNR e CEN in funzione dell'Indice di Penetrazione CNR 24/71 - EN 1426 e del Punto di Rammollimento CNR 35/73 - EN 1427.

Art. 12 – Prescrizioni generali

A- RETE ACQUEDOTTO

1. Le tubazioni dovranno essere di PE 100 (polietilene R > 1200 N/mm²) conformi alle norme DIN 19533, 8074/75 e recare il marchio di qualità D.V.G.W., konigsblau.
2. Non sono ammesse giunzioni fra tubazioni, siano esse tubazioni principali o di derivazione, a serraggio meccanico, ma tutto deve essere effettuato mediante saldatura di testa od elettrosaldatura. Il passaggio da tubazione in polietilene a tubazione in ferro deve essere eseguita con pezzi speciali di transizione PE/FE.
3. Tutte le tubazioni dovranno essere collaudate al valore di 1,5 del PN nominale per 48 ore di cui le prime 24 di assestamento e le seconde 24 di risultato. Il collaudo dovrà avvenire alla presenza di un Tecnico Comunale ed eseguito con idoneo manografo.
4. Tutte le saracinesche di linea che saranno utilizzate nell'impianto, di qualunque diametro, dovranno essere della ditta Pont a Musson a cuneo gommato.

5. Sopra le tubazioni di PE dovrà essere messo un cavo segnaletico di colore blu della sezione di 2,5 mmq. fascettato o fermato con del nastro ogni 1,5 mt. e lasciata una scorta di mt 2 dentro ogni pozzetto. Il cavo non dovrà essere interrotto per nessun motivo. Tutte le derivazioni che si dipartiranno dalla linea principale dovranno essere realizzate mediante morsetto a serraggio meccanico il tutto vulcanizzato o con resine a nastro autovulcanizzante, lasciando una scorta di mt 2,00 all'interno di ogni pozzetto e proprietà.
6. Il nastro segnaletico di colore blu, che sarà posto per individuare le condotte, dovrà essere messo ad una profondità di -30 cm. dal piano stradale finito.
7. Le tubazioni di derivazione ai singoli allacciamenti dovranno essere intercettate, su suolo pubblico, da una valvola sferica stradale Total a passaggio totale munita di quadro di comando con soprastante chiusino in ghisa telescopico. Tutti gli allacciamenti dovranno essere eseguiti perpendicolarmente all'utenza e alla condotta principale.
8. Gli idranti dovranno essere del tipo "americano" a rottura prestabilita ed aventi le bocche di uscita una del diametro UNI 45 ed una del diametro UNI 70. La derivazione dalla rete principale dovrà essere intercettata da idonea saracinesca a cuneo gommato della ditta Pont a Musson.
9. I pozzetti contenenti i pezzi speciali dovranno essere costruiti in materiale cementizio e non in materiale laterizio. Gli stessi dovranno essere senza la platea di fondo ed avere una profondità di almeno 50 cm più bassa dell'estradosso inferiore del tubo o pezzo speciale in essi contenuto. Si ricorda che prima di prendere in carico le opere verrà effettuata tale verifica.
10. I chiusini in ghisa usati per le camerette dovranno essere circolari tipo Begu Passavant 400 KN.
11. I pozzetti costruiti all'interno delle proprietà private e predisposti per contenere i contatori, dovranno avere il soprastante chiusino in ghisa leggera della misura di 50x50 per poter eseguire le letture dei contatori in essi contenuti.
12. Tutte le tubazioni in PE che saranno posate dovranno essere avvolte da sabbia scevra da sassi, il tutto conformemente al disegno allegato, nel periodo da ottobre ad aprile, in qualunque momento della giornata, mentre nel periodo da maggio a settembre, solo prima delle ore 10,00 del mattino.
13. Tutti i materiali usati e le modalità di posa degli stessi, dovranno essere conformi alle leggi e/o normative che regolano la materia, se ed in quanto applicabili, in vigore al momento della loro posa in opera.
14. Al termine dei lavori dovrà essere presentata una idonea planimetria indicante gli elementi costruttivi e tutte le misure di riferimento per poter individuare i sottoservizi. Il tutto su disegno in scala 1:500. Tutti i disegni esecutivi dovranno essere presentati anche su supporto magnetico conformemente agli standard richiesti dall'Ufficio Tecnico. Il lottizzante dovrà altresì produrre, in originale e comunque per copia conforme, i certificati di collaudo, se ed in quanto previsti, di tutti i materiali usati nelle opere. Di tutti i materiali utilizzati dovranno essere presentate le dichiarazioni di conformità delle case costruttrici

B- RETE GASDOTTO

1. Le tubazioni dovranno essere di PE 100 (polietilene R > 1200 N/mm²) conformi alle norme DIN 19533, 8074/75 e recare il marchio di qualità D.V.G.W., konigsblau.
2. Non sono ammesse giunzioni fra tubazioni, siano esse tubazioni principali o di derivazione, a serraggio meccanico, ma tutto deve essere effettuato mediante saldatura di testa od elettrosaldatura. Il passaggio da tubazione in polietilene a tubazione in ferro deve essere eseguita con pezzi speciali di transizione PE/FE.
3. Tutte le tubazioni dovranno essere posate e collaudate conformemente a quanto previsto dal D.M. 24/11/1984. Il collaudo dovrà avvenire alla presenza di un Tecnico Comunale ed eseguito con idoneo manografo.
4. Tutte le valvole di linea che saranno utilizzate nell'impianto, di qualunque diametro, dovranno essere sferiche con asta di manovra della ditta Fiorentini o Perar .
5. Sopra le tubazioni di PE, HD, S5 dovrà essere messo un cavo segnaletico di colore giallo/verde della sezione di 2,5 mmq. fascettato o fermato con del nastro ogni 1,5 mt. e lasciata una scorta di mt. 2 dentro ogni pozzetto. Il cavo non dovrà essere interrotto per nessun motivo. Tutte le derivazioni che si dipartiranno dalla linea principale dovranno essere realizzate mediante morsetto a serraggio meccanico il tutto vulcanizzato o con resine o con nastro autovulcanizzante, lasciando una scorta di mt. 2,00 oltre la valvola di intercettazione del montante dell'allacciamento o fine tubo nel lotto.
6. Il nastro segnaletico di colore giallo/verde che sarà posto per individuare le condotte dovrà essere messo ad una profondità di -30 cm dal piano stradale.
7. Tutte le tubazioni in PE che saranno posate dovranno essere avvolte da sabbia scevra da sassi, il tutto conformemente al disegno allegato, nel periodo da ottobre ad aprile, in qualunque momento della giornata, mentre nel periodo da maggio a settembre, solo prima delle ore 10,00 del mattino.
8. Tutti i materiali usati e le modalità di posa degli stessi, dovranno essere conformi alle leggi e/o normative che regolano la materia, se ed in quanto applicabili, in vigore al momento della loro posa in opera.
9. Al termine dai lavori dovrà essere presentata una idonea planimetria indicante gli elementi costruttivi e tutte le misure di riferimento per poter individuare i sottoservizi. Il tutto su disegno in scala 1:500. Tutti i disegni esecutivi dovranno essere presentati anche su supporto magnetico conformemente agli standard richiesti dall'Ufficio Tecnico. Il lottizzante dovrà altresì produrre in originale i certificati di collaudo, se ed in quanto previsti, di tutti i materiali usati nelle opere. Di tutti i materiali utilizzati dovranno essere presentate le dichiarazioni di conformità delle case costruttrici.
10. Durante la sostituzione della valvola della MP all'incrocio fra Viale della Vittoria e via Verdi dovrà essere eseguita mantenendo la continuità dell'erogazione del gas, mediante by-pass.

C- RETE FOGNATURE ACQUE NERE

1. Le tubazioni dovranno essere per fognatura in PVC UNI EN 1401 SN4 tipo 303/1 UNI 7447/75 in barre della lunghezza di 5,00 mt con giunto ad anello in gomma od elastomero. La posa dovrà essere eseguita su letto di sabbia livellata e scevra da sassi. Il rinterro dovrà essere eseguito sempre con sabbia scevra da sassi. Le tubazioni, per nessun motivo, dovranno essere messe a contatto con corpi rigidi o con calcestruzzo. Tutti i pozzetti di derivazione dovranno essere in PVC di adeguata grandezza a seconda del diametro delle tubazioni. La pendenza minima dovrà essere del 5% (cinque per mille).
2. Tutti i chiusini dei pozzetti della rete dovranno essere circolari tipo Begu Passavant da 150 KN se posizionati all'interno delle strade di lottizzazione la da 400 KN se posizionati su strade Provinciali.
3. Al termine dai lavori dovrà essere presentata una idonea planimetria indicante gli elementi costruttivi e tutte le misure di riferimento per poter individuare i sottoservizi. Il tutto su disegno in scala 1:500. Tutti i disegni esecutivi, dovranno essere presentati anche su supporto magnetico conformemente agli standard richiesti dall'Ufficio Tecnico. La ditta appaltatrice dovrà altresì produrre in originale i certificati di collaudo, se ed in quanto previsti, di tutti i materiali usati nelle opere. Di tutti i materiali utilizzati dovranno essere presentate le dichiarazioni di conformità delle case costruttrici.

CAPO 2 - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

A) DEMOLIZIONI - MOVIMENTI DI MATERIE - OPERE D'ARTE – LAVORI DIVERSI

Art. 1 - Tracciamenti e rilievi

Prima del inizio dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati i limiti degli scavi e degli eventuali riporti e di tutte le altre opere in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la Direzione Lavori potrà dare sia in sede di consegna che durante l'esecuzione dei lavori; ha, altresì, l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine. L'appaltatore provvederà inoltre al rilievo ed alle misurazioni delle quote di campagna e della posizione e dimensioni di tutte le opere interessate, secondo le sezioni e le modalità che saranno indicate dalla Direzione Lavori, ed alla preparazione dei relativi elaborati esecutivi /costruttivi, nonché di quelli necessari alla misurazione e frazionamento di eventuali aree di terzi, nella scala opportuna e come richiesto per la corretta esecuzione e contabilizzazione dei lavori.

Art. 2 - Demolizioni e movimenti terra

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, etc. sia parziali che complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve, inoltre, provvedere alle eventuali puntellature necessarie per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, come approvato della Direzione Lavori. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e a spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione

Lavori, devono essere opportunamente trasportati custoditi nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa. Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, ai sensi dei vigenti articoli del Capitolato Generale, con prezzi indicati nell'elenco. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche, a cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Art. 3 - Scarificazione e fresatura di pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massiciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria della Direzione Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa o al trasporto a rifiuto o a rilevato come ordinato dalla Direzione Lavori.

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori. La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore Lavori che porta autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Art. 4 - Scavi

Gli scavi ed i rialzi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. Le scarpate di tagli e rilevati, fossi, cunette etc. saranno eseguite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico - meccaniche del terreno e secondo le prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione Lavori. Per gli accertamenti relativi ai materiali alla loro messa in opera, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove e che verranno ordinate dalla Direzione Lavori presso Laboratori ufficiali. Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme C.N.R./U.N.I. tabella 10006/1963. Nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti, rinterri o rilevati esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione

Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie. La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art. 5 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento, scoticamento o splateamento si intendono quelli ricadenti al di sopra di un piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato ed occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno. Rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto quelli in sezione ampia necessari per la formazione del corpo stradale e quelli cosiddetti di splateamento, ma altresì quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate e di rilievi per formazione di opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti o fiumi ed, inoltre, gli scavi per la formazione del cassonetto stradale sia in materiale naturale che sotto pavimentazione esistente, lo scavo delle cunette e dei fossi di guardia, e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vaste superfici ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie. Se lo scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale. L'esecuzione di scavi sbancamento può essere anche richiesta per tratti o campioni di qualsiasi lunghezza senza che l'Impresa possa richiedere maggiorazione dei prezzi. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni possano, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, di caricamento e di trasporto.

Art. 6 - Scavi in sezione obbligata o ristretta

Per scavi in sezione obbligata o ristretta si intendono quelli per opere di fondazione in genere o per la posa di pozzetti o manufatti isolati incassati e ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi tra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni o dei manufatti. In ogni caso saranno considerati come scavi a sezione ristretta anche quelli necessari per la posa di conduttore e/o tubazioni e relativi manufatti ove non diversamente specificato negli articoli di Capitolato o di Elenco prezzi. Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto le norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione emanate con il D.M. 11 marzo 1988 e le istruzioni applicative alle norme tecniche per terreni, opere di sostegno e fondazioni emanate con circolare LL.PP.. 30483 del 24/09/88. Le profondità riportate nei disegni di progetto sono da considerarsi indicative e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e/o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di dare inizio alle strutture di fondazione prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contro pendenze. Eseguite le strutture di fondazione, lo scavo dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiale adatto, sino al piano del terreno naturale primitivo. Gli scavi in sezione ristretta dovranno, di norma, essere eseguiti a pareti verticali e dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che

delle strutture di fondazione. Gli scavi possono anche essere eseguiti con pareti a scarpa ove occorra e dove l'Appaltatore lo ritenga di sua convenienza; in questi casi non sarà compensato il maggior scavo e rinterro oltre a quello necessario per eseguire le opere da contabilizzare secondo le prescrizioni del presente Capitolato. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori. Col procedere delle strutture di fondazione l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera da restare quindi in posto di proprietà dell'Amministrazione; i legnami, però, che a giudizio della Direzione Lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno al lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi. Gli scavi di fondazione, a sezione ristretta/ obbligata, possono essere richiesti anche per tratte o campioni di qualsiasi lunghezza senza che l'Impresa possa richiedere maggiorazione dei prezzi.

Art. 7 - Formazione dei piani di posa dei rilevati e delle fondazioni stradali in trincea

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione Lavori. I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di scarifica indicata in progetto e/o ordinata dalla Direzione Lavori al di sotto del piano di campagna per i rilevati, ed alla quota di impianto del cassonetto per le trincee. I piani saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza. Quando alle suddette quote si rinvenivano terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3, (classifica CNR - U.N.I. 10006/1963) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AAS.H.O modificata determinata in laboratorio. Quando invece i terreni rinvenuti alle quote dette appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7, la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale idoneo alla formazione dei rilevati. Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata, se in rilevato, e del 95% se in trincea. La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se e ove ordinato dalla Direzione Lavori. In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione Lavori. Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione. La Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa di rilevati e trincee mediante la misurazione del modulo di compressibilità ME determinato con piastra da 30 cm di diametro (CNR bollettino N. 9/67). Il valore di ME misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm², non dovrà essere inferiore a 15 N/mm² per i rilevati e quello misurato nell'intervallo fra 0,15 e 0,25 N/mm² non dovrà essere inferiore a 50 N/mm² per le trincee.

Art. 8 - Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le strutture di fondazione, o da addossare alle strutture stesse, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere riconosciute idonee a giudizio della Direzione Lavori e secondo le prescrizioni del presente Capitolato. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose,

restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, mai superiore a cm. 30, usando ogni mezzo e cautela per evitare danni alle opere. Nella formazione dei rilevati stradali saranno impiegate materie appartenenti ai gruppi A1 , A2 , A3 , della classifica CNR - U.N.I. 10006/1963, con prescrizione che l'ultimo strato del rilevato (fondazione) sottostante la sovrastruttura stradale, per uno spessore non inferiore a cm.30 costipato, dovrà essere costituito da terre del gruppo A1 secondo prescrizioni della Direzione Lavori. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, rinterri o riempimento di cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto restando a carico dell'Impresa ogni spesa, compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito o discarica. Qualora, una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito che riterrà di sua convenienza, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione Lavori. E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali, a spese dell'Impresa, e di approvarne o meno l'impiego. L'accettazione della cava da parte della Direzione Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione. Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore non eccedente cm 30. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm). Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità ME definito dalle Norme CNR Bollettino 9/67, il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 50 N/mm². L'Impresa non potrà procedere alla stessa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione Lavori. Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti. Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta. Il materiale dei rilevati non potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione Lavori, da pregiudicare la buona riuscita del lavoro. L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto e/o ordinate dalle Direzione Lavori. Le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli. Qualora nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti ad inosservanza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale, come ordinato dalla Direzione Lavori.

Art. 9 - Murature e intonaci

A) MURATURE DI MATTONI

I materiali, all'atto dell'impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati per immersione sino a sufficiente saturazione. Essi dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessure alternate in corsi ben regolari, saranno posti sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure, la larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 1 cm né minore di 0,5 cm. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento vista si dovrà aver cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura a spigolo vivo, meglio formati e di colore uniforme, disponibili con perfetta regolarità di piani a ricorrere ed alternando con precisione giunti verticali. In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5 e, previa raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e diligentemente compresse e lisceate con apposito ferro, senza sbavature.

B) INTONACI ESEGUITI A MANO

Gli intonaci verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici; verrà quindi applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Lo spessore finito dovrà essere di mm 20; qualora però, a giudizio della Direzione dei Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 10 e in tal caso applicato in una volta sola. A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le fasce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte. Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti quando le condizioni locali lo richiedano.

Art. 10 - Conglomerati cementizi semplici e armati, armature metalliche

A) GENERALITÀ

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alle verifiche di stabilità di tutte le opere incluse nell'appalto, elaborandone i particolari esecutivi ed i relativi calcoli e computi metrici nei termini di tempo indicati dalla Direzione Lavori. Per la determinazione della portanza dei terreni e per le conseguente verifica delle opere di fondazione, ove richiesto, l'Impresa provvederà a sua cura e spese all'esecuzione di sondaggi e di appropriate indagini geognostiche. Le verifiche di cui sopra saranno condotte osservando tutte disposizioni di legge e le norme emanate in materia ed in particolare :

- a) della Legge 1086/1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica" e delle relative Norme Tecniche;
- a) del D.M. 02.08.80 "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali" e del D.M 04.05.1990 "Aggiornamento delle norme e Circolare M. LL.PP. 25.02.91 n. 34233 ;
- b) del D.M. 11.03.88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, rocce ecc., criteri generali e prescrizioni per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e relative circolari ministeriali;
- c) del D.M. 16.01.96 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni dei carichi e sovraccarichi"
- d) del D.M. 09.01.1996 "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" e successivi aggiornamenti e integrazioni.

Gli elaborati di progetto, firmati dal Progettista incaricato e dall'Impresa, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare e dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile:

- a) i calcoli statici delle strutture ed i disegni di progetto che dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori, per presentazione agli Enti di competenza e per allegarli alla contabilità finale;
- b) i risultati dello studio preliminare di qualificazione accettazione per ogni tipo di conglomerato da impiegarsi per le opere comprese nell'appalto nonché i certificati dei controlli relativi alle armature.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per pattuizione di contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge. L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori gli eventuali progetti delle opere provvisori e il programma dei lavori.

B) CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

Durante l'esecuzione delle opere dovranno seguirsi le prescrizioni di cui alle "Norme Tecniche" emanate in applicazione della Legge 1086 del 5 novembre 1971. Nel caso alle prove dette la resistenza caratteristica non

risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che saranno ordinati o approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la resistenza risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori, resistenze inferiori a quelle prescelte ma accettabili in base ai calcoli statici, a giudizio della Direzione Lavori, saranno contabilizzate in base ai prezzi relativi di riferimento.

C) MATERIALI E POSA IN OPERA

I materiali impiegati dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle normative vigenti ed alle prescrizioni del presente Capitolato. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà 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, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data d'inizio e di fine dei getti e del disarmo. I getti effettuati durante la stagione invernale potrà essere eseguito usando le opportune cautele come approvato dalla Direzione Lavori. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo. Ciò qualora difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabile fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa. Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata. La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità, così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento, rimanendo tutti gli oneri a carico dell'Impresa. Eventuali additivi che dovessero essere impiegati e/o ordinati dalla Direzione Lavori saranno soggetti a preventiva approvazione. Nessun compenso spetterà all'Impresa per l'uso di additivi che si intendono compresi nei prezzi in elenco.

D) STAGIONATURA E DISARMO

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impegnando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori. Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni. La rimozione delle armature di sostegno dei getti, potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua nel conglomerato fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto. Il disarmano impiegato non dovrà sporcare o danneggiare la superficie del conglomerato, saranno usati prodotti idonei escludendo i lubrificanti di varia natura.

E) GIUNTI, TRACCE E LAVORI ACCESSORI

Nelle strutture da eseguire a getto di conglomerato cementizio verranno realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari ed imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti. Tali giunti verranno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura. I giunti saranno ottenuti ponendo in opera appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto in modo da realizzare superfici di discontinuità affioranti in faccia vista secondo linee rette continue o spezzate. La larghezza e la conformazione e i materiali da impiegare per i giunti saranno approvati dalla Direzione Lavori. Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'Elenco Prezzi allegato al contratto prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti. Nell'esecuzione di manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione. I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili. L'impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà prescritto dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, ecc. Tutti gli oneri relativi a tracce, fori, giunti ecc. come sopra descritto, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di Elenco relativi alle singole classi di conglomerato e/o lavorazioni.

F) CASSEFORME E FINITURA DELLE SUPERFICI DEI GETTI

Le casseforme saranno del tipo approvato dalla D.L. ed atte ad ottenere la richiesta finitura ed aspetto delle superfici dei getti. Salvo diversa disposizione dei disegni di progetto e/o della Direzione Lavori, saranno impiegate casseforme costituite da tavole o pannelli in legno o metalliche per ottenere le classi di finitura così prescritte:

F1) Nessuna finitura particolare, strutture non armate che possono essere gettate direttamente contro terra.

F2) Strutture armate, non a vista, sia in fondazione che elevazione.

F3) Strutture armate, faccia a vista, in elevazione di buona finitura generalmente con cassatura in legno.

F4) Strutture armate di qualsiasi tipo, faccia a vista, per le quali è richiesto un altro grado di finitura generalmente ottenuta con cassaforme metalliche.

Tutte le spese e gli oneri per l'ottenimento dei gradi di finitura sopra descritti, secondo disegni di progetto e/o prescrizioni della Direzione Lavori, si intendono compresi e compensati nei prezzi in Elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

G) MANUFATTI PREFABBRICATI

La documentazione da depositarsi ai sensi del D.M. 9 gennaio 1996 e dell'Art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle presenti norme. La relazione dovrà essere firmata da un tecnico a ciò abilitato, quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista. Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto dal penultimo comma dell'Art. 9, anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore e dal tecnico responsabile della produzione. Il certificato dovrà garantire la rispondenza dei manufatti alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero dei LL.PP., portare la indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista. In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti prefabbricati potranno essere accettati senza ulteriori esami o controlli. Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del Direttore dei Lavori di cui all'Art. 6 della Legge 1086/1971.

F) ACCIAIO PER C.A. E C.A.P.

Gli acciai per armature in c.a. e c. a. p. dovranno corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086 con D.M. 9 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti. Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. e dalle altre disposizioni vigenti. Per le opere in c.a. normale saranno impiegate barre ad aderenza migliorata e reti elettrosaldate tipo FeB38K e FeB44K secondo i diametri e le prescrizioni di progetto.

Art. 11 - Tubazioni

A) POSA DELLE CONDOTTE A GRAVITA'

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Collaudo

Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità al progetto di norma ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche, alla normativa UNI EN 1610/99 per le tubazioni in calcestruzzo, e alla normativa DIN 4033 per le tubazioni in gres ceramico.

B) POSA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al [D.M. 12/12/1985](#) sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla relativa [Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291](#).

Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfilanco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

C) CONDOTTE IN POLIETILENE PER ACQUEDOTTI

La posa delle tubazioni in PEHD (polietilene a alta densità) dovrà seguire scrupolosamente le Raccomandazioni I.I.P. riconoscendo nelle stesse la regola dell'arte.

Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737/97 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettrofusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1+5/04.

La giunzione dei tubi dovrà essere eseguita rispettando l'allineamento delle linee azzurre di coostruzione apposte sui tubi.

D) CONDOTTE IN POLIETILENE PER GASDOTTI

La posa delle tubazioni in PEHD (polietilene a alta densità) dovrà seguire scrupolosamente le prescrizioni contenute nel D.M. 24/11/1984, nella norma UNI 9165 nonché le Raccomandazioni I.I.P. riconoscendo nelle stesse la regola dell'arte.

Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737/97 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere realizzate, a seconda dei casi, mediante:

giunzioni a mezzo di saldatura di testa

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di saldatura di testa per polifusione, eseguite secondo norma UNI 10520 (sostituire UNI 10520 con norma UNI 10967 per PE100) da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10565 .

giunzioni a mezzo di raccorderia elettrosaldabile

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia elettrosaldabile rispondente alla norma UNI 10910-3 e UNI 8850 + F.A.1, eseguita secondo norma UNI 10521 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10566.

giunzioni a mezzo di raccorderia flangiata

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di collare d'appoggio in PE 80 (oppure PE100) saldato sulla tubazione con flange dimensionate in accordo alla norma:

UNI 2276-67 (per PN 6)

UNI 2277-67 (per PN 10)

UNI 2278-67 (per PN 16)

UNI 6083-67 (per PN 25)

UNI 6084-67 (per PN 40)

La giunzione dei tubi dovrà essere eseguita rispettando l'allineamento delle linee gialle di coostruzione apposte sui tubi.

E) CONDOTTE DI ACCIAIO

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Alle tubazioni metalliche posate in terreni chimicamente aggressivi, ai fini della protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

F) CONDOTTE DI GHISA

L'innesto dei tubi a giunto rapido dovrà essere eseguita con apposito apparecchio di trazione per assicurare un graduale scorrimento del tubo evitando strappi alla guarnizione del bicchiere. Per agevolare lo scorrimento della testa del tubo entro la guarnizione dovrà essere spalmata una apposita pasta lubrificante.

Al termine delle operazioni di giunzione dovranno essere eseguiti i necessari (anche se provvisori e quindi successivamente da rimuovere) ancoraggi a seconda del tipo di condotta, delle pressioni e delle deviazioni o pendenze, cui seguirà il rinterro parziale dei tubi con materiale idoneo fino a raggiungere un opportuno spessore (che sarà prescritto dalla voce di progetto o, in difetto dalla D.L. in funzione del diametro delle tubazioni) sulla generatrice superiore dei tubi, lasciando scoperti i giunti in attesa del risultato delle prove di tenuta idraulica.

G) COLLAUDO

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del [Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985](#).

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

H) SCAVO E RINTERRO

Lo scavo per la posa delle condutture verrà eseguito secondo le sezioni di progetto le quote e le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori. Qualsiasi sia la sezione e profondità di scavo / rinterro questi saranno compresi nei prezzi di Elenco per le varie tubazioni, salvo diversa / specifica disposizione di Elenco Prezzi. Le condutture interrate poggeranno su letto costituito da sabbia o sabbia - cemento o rivestite in calcestruzzo secondo le disposizioni di progetto e della Direzione Lavori. Il letto di posa dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 120° nei casi previsti. Il rinterro verrà eseguito e compattato per strati successivi secondo le modalità e fino alla quota prescritta in progetto o dalla Direzione Lavori. La posa in opera delle condotte deve essere effettuata nei cavi predisposti, osservando l'andamento plano altimetrico indicato nei profili esecutivi approvati dalla Direzione dei Lavori. Il fondo degli scavi deve essere piano non ondulato, libero da ciottoli, vecchie fondazioni e in genere da corpi duri. I materiali di scavo per le condotte da costruire in campagna, verranno temporaneamente depositati dall'appaltatore su aree da provvedersi a sua cura e spese. Tutti i materiali destinati alla formazione delle condotte debbono essere trasportati sul luogo di impiego con le dovute cautele affinché non abbiano a subire danneggiamenti. L'Appaltatore dovrà sostituire, a suo carico, tutti quei materiali che risultassero danneggiati nonostante le precauzioni adottate. I materiali dovranno essere accuratamente esaminati prima del loro collocamento in opera, provvedendo a pulire diligentemente l'interno dei tubi. Il fondo dello scavo dovrà essere asciutto e bel livellato, tale cioè da non presentare sporgenze o affossature rispetto all'andamento delle prescritte livellette, esso dovrà inoltre essere ricoperto da uno strato di sabbia o pietrischetto di spessore mai inferiore a 10 centimetri la cui superficie verrà accuratamente regolarizzata affinché i tubi appoggino senza variazione di continuità per tutta la loro lunghezza. Apposite nicchie dovranno essere eseguite nel sottofondo in corrispondenza dei giunti onde facilitare la sistemazione degli stessi. Quando per la natura del terreno fossero necessari consolidamenti e sistemazioni speciali, l'appaltatore dovrà richiedere l'intervento della Direzione dei lavori per le decisioni del caso, come ad esempio bonifica del terreno, formazione di materassi d'appoggio in geotessuto ecc. Ad ogni sospensione di lavoro si dovranno chiudere le estremità libere delle tubazioni con tappi debitamente fissati in sito. Non appena ultimata la sistemazione dei giunti si procederà alla accurata rincalzatura della metà inferiore della tubazione con sabbia. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima cura fino a rinfiancare la metà più bassa dei tubi, in modo da evitare cedimenti o spostamenti laterali anche minimi delle condutture. Il rinterro delle tubazioni collocate su sedi stradali dovrà essere eseguito con sabbia o ghiaietto frantumato. Verrà realizzato un primo strato di 30 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo sul quale verrà steso un nastro segnalatore in materia plastica a colori della larghezza minima di cm 10. Si compatterà poi il materiale di rinterro in modo che la sabbia circondi bene il tubo e si accosti intorno ad esso in modo uniforme. Si procederà successivamente al rinterro per strati costipati con cura, fino alla quota di inizio della fondazione stradale. La richiusura degli scavi sarà fatta in modo da evitare qualsiasi spostamento laterale delle tubazioni. Le testate delle tubazioni con giunto a bicchiere dovranno essere accuratamente pulite, e i bicchieri saranno disposti in senso contrario al flusso dell'acqua.

Art. 12 - Allacciamenti alla condotta fognaria

I collegamenti alla tubazione saranno eseguiti mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta durante la sua costruzione.

Eccezionalmente la D.L. potrà autorizzare l'esecuzione di allacci successivamente alla realizzazione della condotta. In quel caso si dovrà perforare dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

Art. 13 - Allacciamenti idrici su condotte in pressione

Gli allacciamenti idrici sulle condotte in pressione saranno eseguiti secondo i particolari e le prescrizioni di progetto mediante apposite prese a staffa a seconda del materiale e tipo di tubazione da cui ci si deriva. La condotta verrà forata mediante apposita attrezzatura foratubi, con punta adatta al tipo di materiale da forare, ponendo particolare cura per l'asportazione del truciolo o tassello di tubo onde evitare intasamenti alla condotta.

Art. 14 - Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni d'officina forniti dall'Impresa e approvati dalla Direzione Lavori. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a pie d'opera colorita a minio e successivamente finita in opera con due mani di smalto di tipo e colore approvato o fornita con zincatura a caldo secondo prescrizioni della Direzione Lavori. Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello o disegno costruttivo per la preventiva approvazione. Tutte le opere in ferro saranno fornite in opera complete dalla relativa ferramenta ed accessori compresi nei prezzi di Elenco per le voci previste. 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.

Art. 15 - Lavori di sistemazione con terreno agrario e opere in verde

Le aiuole, sia costituenti lo spartitraffico, che le aiuole in genere, verranno sistemate con una coltre vegetale, fino alla profondità prescritta e previa completa ripulitura da tutto il materiale non idoneo. Il terreno vegetale di riempimento dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche tali da garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee od arbustive permanenti, come pure lo sviluppo di piante a portamento arboreo a funzione estetica. In particolare il terreno dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti, ecc. Il terreno sarà sagomato secondo i disegni e dovrà essere mantenuto sgombero dalla vegetazione spontanea infestante, come pure non dovrà venire seminato con miscugli di erbe da prato. L'operazione di sgombero della vegetazione spontanea potrà essere effettuata anche mediante l'impiego di diserbanti chimici, purché vengano evitati danni alle colture adiacenti o a materiali di pertinenza della sede stradale, previa autorizzazione della Direzione Lavori. Il terreno per la sistemazione delle aiuole potrà provenire da scavo di scoticamento per la formazione del piano di posa ovvero, in difetto di questo, da idonea cava di prestito. La delimitazione delle scarpate da rivestire con mano vegetale, oppure da sistemare con opere idrauliche, estensive od intensive, ed i tipi di intervento saranno determinati di volta in volta che dette superfici saranno pronte ad essere sistemate a verde. L'impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che possano verificarsi prima degli impianti a verde; le riprese saranno profilate con l'inclinazione fissata dalle modine delle scarpate. L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate od altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere una perfetta sistemazione di cigli e scarpate. Le piante (alberi e arbusti) e le sementi dovranno essere di comprovata provenienza ed essere etichettati dalla Ditta fornitrice con denominazione della specie e della varietà. I soggetti dovranno presentare il portamento e le caratteristiche tipiche della specie ed essere integre nella conformazione della chioma e con apparato radicale sviluppato fascicolato, zollate e trapiantate secondo le migliori regole vivaistiche. Tutte le piante fornite dovranno rispondere alle misure ed alle caratteristiche di Capitolato e di Elenco Prezzi sia per l'altezza che per la circonferenza che si intende misurata a 1 m dal colletto. Tutte le piante dovranno essere fornite con apparati radicali preparati in juta e rete (o altro sistema approvato) o in contenitore e presentare condizioni fisiologiche normali scevre da attacchi parassitari di qualunque tipo, urti, scotecciamenti o piegamenti.

B) SOVRASTRUTTURA STRADALE E PAVIMENTAZIONI

Art. 16 - Fondazione in misto stabilizzato con legante naturale

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI. L'aggregato dovrà essere conforme alle norme CNR B.U. n. 139/92 e dovrà essere frantumato e costituito da ghiaie, tout-venant, detriti di cava e materiali reperiti in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso le prove preliminari di laboratorio e di cantiere che saranno stabilite dalla Direzione Lavori.

A) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

Il materiale in opera dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle seguenti caratteristiche e norme CNR :

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm per strati di spessore > 20 cm, a 40 mm per strati di 15 cm e a 30 mm per strati di 10 cm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria CNR 23/71 avente andamento continuo e uniforme compresa nei seguenti fusi a seconda dello spessore dello strato e come disposto dalla Direzione Lavori

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante	% totale in peso
Crivello 71	100	---
Crivello 40	80-100	100
Crivello 30	70-100	85-100
Crivello 15	--	65-85
Crivello 10	35-65	50-80
Crivello 5	25-55	30-60
Setaccio 2	15-40	20-50
Setaccio 0.4	8-22	15-25
Setaccio 0,075	2-12	5-15

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 4) perdita in peso alla prova Los Angeles CNR 34/73 eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- 5) equivalente in sabbia CNR 27/72 compreso tra 25 e 65.
- 6) indice di portanza CBR , dopo 4 giorni di imbibizione in acqua non minore di 50.

Per i materiali provenienti da cava , da scavi e/o da banchi alluvionali con elementi tondeggianti, la Direzione Lavori potrà ordinare la parziale o totale aggiunta di elementi frantumati, per assicurare un maggior ancoraggio ed addensamento, intendendo sì tale sostituzione/provvista compresa nel prezzo di Elenco. Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno. Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

B) MODALITÀ ESECUTIVE

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, e' da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. Tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa. Il materiale pronto per il

costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati idonei rulli vibranti di idoneo peso e caratteristiche approvati dalla Direzione Lavori. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata determinata in Laboratorio. Il valore del modulo di compressibilità ME „ misurato con il metodo di cui agli articoli precedenti nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm². La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, si procederà subito alla esecuzione delle pavimentazioni senza far trascorrere tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo. Nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, la Direzione Lavori potrà ordinare la stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

Art. 17 - Strati di base, di collegamento e di usura

A) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da più strati di conglomerato bituminoso steso a caldo e, precisamente, da uno strato inferiore di base, da uno strato collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto e dalla Direzione Lavori. Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nelle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali CNR B. U. 139/92), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli lisci. Il prelievo dei campioni di materiali, per il controllo dei requisiti di accettazione e della posa in opera, verrà effettuato secondo le norme vigenti del CNR. L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere per almeno il 50% ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. I materiali dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Per gli strati di Base e Binder

- perdita in peso alla prova Los Angeles CNR 34/73 eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature CNR 65/78 inferiore a 0,80 (solo strati di binder);
- coefficiente di imbibizione CNR 137/92 inferiore a 0,015;
- equivalente in sabbia CNR 27/72 ES maggiore di 50% ;
- materiale non idrofilo CNR 138/92

Per gli strati di Usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015;
- equivalente in sabbia ES maggiore di 80% ;
- materiale non idrofilo, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio UNI 0,42 mm e per almeno il 90% trattenuti al setaccio UNI 0,075 mm. Per lo strato di usura, su approvazione della D.L., il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 - 8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm; l'impiego

dei fillers è subordinato a preventiva approvazione della D.L. Il bitume per gli strati di base, collegamento ed usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione CNR 50/70 o 80/100, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali, e dovrà rispondere ai requisiti indicati dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del CNR ed a quelli specificati per i diversi tipi di bitumi all'Art. 4 Capo II "Qualità e Provenienza dei Materiali" del presente Capitolato.

B) MISCELE

1) **Strato di Base.** La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.		Passante: % totale in peso
Crivello	40	100
Crivello	30	80 - 100
Crivello	25	70 - 95
Crivello	15	45 - 70
Crivello	10	35 - 60
Crivello	5	25 - 50
Setaccio	2	20 - 45
Setaccio	0,4	6 - 20
Setaccio	0,08	4 - 14
Setaccio	0,075	4 - 8

Il tenore di bitume determinato secondo la prova CNR B. U. 38/73 dovrà essere compreso tra il 3,5% ed il 4,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere valori di stabilità Marshall determinata alla prova CNR B. U. 30/73 uguali o superiori a 700 Kg inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso compresa superiore a 250 Kg/mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui CNR 39/73 compresa tra 4 - 9. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

2) **Strato di collegamento (binder).** La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso; la massima dimensione dell'inerte sarà di 25-30 mm per il binder di tipo normale e 15-20 mm per quello di tipo chiuso secondo lo spessore dello strato come approvato dalla D.L.

Serie crivelli e setacci U.N.I.		Passante: % totale in peso
Crivello	30	100
Crivello	25	80 - 100
Crivello	15	65 - 100
Crivello	10	50 - 80
Crivello	5	30 - 60
Setaccio	2	20 - 45
Setaccio	0,4	7 - 25
Setaccio	0,08	5 - 15
Setaccio	0,075	4 - 8

Il tenore di bitume determinato secondo la prova CNR B. U. 38/73 dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere valori di stabilità Marshall determinata alla prova CNR B. U. 30/73 uguali o superiori a 900 Kg per le miscele confezionate con bitumi normali e di 1100 Kg per quelle con bitumi modificati. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso compresa fra 300 e 450 Kg/mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui CNR 39/73 compresa tra 3 - 7% per le miscele con bitumi normali e fra 3 e 6% per quelle con bitumi modificati. La

prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. . Il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.		Passante: % totale in peso
Crivello	15	100
Crivello	10	70 - 100
Crivello	5	43 - 67
Setaccio	2	25 - 45
Setaccio	0,4	12 - 24
Setaccio	0,18	7 - 15
Setaccio	0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5 % ed il 6% riferito al peso degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito specificata. Il conglomerato dovrà avere resistenza meccanica elevatissima con valore della stabilità Marshall di almeno 1000 Kg per le miscele confezionate con bitumi normali e di 1200 Kg per quelle con bitumi modificati. Il valore della rigidità Marshall, in Kg e lo scorrimento in mm, dovrà essere compreso fra 350 e 500 Kg/mm. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall deve essere compresa fra 3% e 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati. La miscela dovrà inoltre avere elevatissima resistenza all'usura superficiale, sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa e grande compattezza. Il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 7%.

C) CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE.

L'impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione. L'impresa e poi tenuta a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare: ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale. La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove prove. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

D) PREPARAZIONE E POSA IN OPERA DELLE MISCELE.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto. La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli. Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile: tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg/m². La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o

arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione, gli strati dovranno avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 98% di quella Marshall rilevata all'impianto o alla stesa su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m.4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente con tolleranze / scostamenti inferiore a 10 mm per lo strato di binder e 3 mm per quello di usura.

Per tutto quanto non previsto nel presente Articolo si farà riferimento al Capitolato tipo dell' A.N.A.S.

Art. 18 - Pavimentazioni diverse e marciapiedi

La posa in opera delle pavimentazioni di marciapiedi ed aree pedonali / ciclabili in genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana e con le prescritte pendenze ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni la benché minima ineguaglianza. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta. Resta, comunque, contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno tre giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo d'impedire l'accesso di qualunque persona sulle pavimentazioni eseguite. Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, ricostruire le parti danneggiate. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori campioni dei pavimenti che saranno prescritti. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, nel prezzo compreso in Elenco per le singole pavimentazioni, la preparazione e compattazione del sottofondo secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

A) PAVIMENTAZIONE IN BATTUTO DI CEMENTO.

Il massetto in conglomerato cementizio, dello spessore non inferiore a cm.10, verrà finito con la stesa uno strato di malta cementizia grassa ed un secondo strato di cemento e quindi lisciato, rigato, rullato o finito a bocciardato secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori. La superficie delle pavimentazioni trattate agli ossidi e quarzo dovrà presentare colore e grana uniforme come prescritto dalla D.L. Il massetto sarà armato con rete metallica antiritiro spessore 4 - 6 mm maglia 20x20 cm, tutti i getti saranno separati da giunti di dilatazione in PVC, o altro approvato, ogni 12 mq di pavimentazione, il tutto come previsto e compreso nel relativo prezzo di Elenco.

B) PAVIMENTAZIONI IN ASFALTO.

Il sottofondo delle pavimentazioni in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 200 kg. ed avrà lo spessore minimo di cm. 10 armato con rete spessore 4 mm maglia 20 x 20cm. Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm. 2-3 di pasta d'asfalto, e graniglia, e sabbia silicea, opportunamente dosati, o di conglomerato del tipo prescritto per manto di usura fine per marciapiedi.

C) PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Sul sottofondo opportunamente lisciato e rullato, verrà steso uno strato di 5 cm minimo di conglomerato bituminoso tipo "Binder chiuso 0/15 mm" previa mano di attacco di emulsione come necessario. Per il conglomerato si osserveremo le caratteristiche di qualità dei materiali e le modalità di posa descritte agli articoli precedenti.

D) PAVIMENTAZIONI IN ELEMENTI AUTOBLOCCANTI

Saranno costituite da masselli in cls vibrocompresso ad alta resistenza posati ed inseriti ad incastro autobloccante, previa preparazione del sottofondo, secondo le tipologie, dimensioni, disegno, forma e colore prescritti in progetto o dalla Direzione Lavori. Gli elementi avranno le caratteristiche e lo spessore prescritto in Elenco, comunque non inferiore a cm 6, per le vari e classi pedonali o carrabili e dovranno rispondere alla norma UNI 9065 parti 1° 2° 3° con Fabbrikante certificato da Sistema di Qualità a norma UNI-EN- ISO 9001 e di Marchio di Qualità. Gli elementi saranno distinti in tipo corrente "monostrato" e tipo "alta resistenza" con superficie antiusura trattata a granuli di quarzo per uno spessore di almeno 5 mm. I prezzi in Elenco comprendono: la preparazione e compattazione del piano di posa naturale o il cls (ed eventuale stesa di geotessuto ove specificato e compensato), la stesa del sottofondo in sabbia grossa o pietrischetto o in sabbia-cemento (ove prescritto dalla D.L.) di cm 4-5, il taglio a misura dei masselli ove necessario, la rullatura e battitura del piano finito, la sigillatura dei giunti con sabbia fine o sabbia-cemento per riprese successive fino a completo intasamento delle fughe, la sigillatura di tagli, cordonature orlature, bordi chiusini etc. con cemento colorato ove prescritto.

Art. 19 - Orature e cordonature

Le orature dei marciapiedi aiuole e banchine saranno realizzate con elementi prefabbricati in calcestruzzo. Tutte le curve e/o pezzi speciali delle orature e cordonature, di qualsiasi tipo, forma e dimensione, per formazione di curve, pendenze, passi carrabili etc. si intendono compensati nei prezzi unitari di Elenco salvo nei casi espressamente / diversamente specificati nell'Elenco stesso.

Le orature in elementi prefabbricati, realizzate in conglomerato cementizio vibrocompresso, avranno le dimensioni, forma e finitura previste nell'Elenco dei prezzi e/o nel progetto ed una lunghezza non inferiore a cm. 100 eccetto che nei tratti in curva, nei pezzi speciali e nei casi particolari. La collocazione avverrà come precedentemente descritto per le orature in masselli di pietra.

C) SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Art. 20 - Fornitura e posa in opera della segnaletica verticale

I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali dovranno essere della migliore qualità in commercio e la D.L. potrà chiedere certificati di analisi o copie fotostatiche, rilasciati da riconosciuti istituti specializzati, competenti ed autorizzati, per tutti o parte dei materiali usati. Le diverse prove ed analisi da eseguire sui campioni saranno prescritte ad esclusivo giudizio della direzione lavori e l'onere relativo sarà la ditta aggiudicataria. L'Amministrazione intende disporre dei certificati di conformità relativi alle pellicole retroriflettenti che verranno impiegate nelle forniture, Pertanto la ditta aggiudicataria dovrà procurare che copia di tale documentazione recante gli estremi della fornitura cui si riferisce venga inviata a questa Amministrazione dal produttore delle pellicole.

1) PARTI METALLICHE

I segnali saranno costruiti in lamiera di ferro di prima scelta dello spessore non inferiore a 10/10 di mm. oppure in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (Norme Uni 4507) dello spessore non inferiore a 25/10. Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola. I segnali di pericolo in lamina di ferro ed alluminio con lato superiore ai cm. 60 dovranno essere rinforzati lungo il lato inferiore con una traversa orizzontale in lamiera di ferro, o di alluminio piegata ad omega. Analogo procedimento di rinforzo dovrà essere impiegato per frecce di indicazione e per le appendici ai segnali mediante due rinforzi ad "omega" con cave aperte che comprendano orizzontalmente tutto il segnale. I segnali di obbligo con diametro 90 dovranno essere

realizzati con due traverse di irrigidimento orizzontali. Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq. 1,25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento. Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari, in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini zincati. La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di bonderizzazione per ottenere sulle superfici della lamiera uno strato di cristalli salini protettivi e ancorati per la successiva verniciatura. Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140°. Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro opaco con speciale smalto sintetico. A tergo di ogni segnale ed appendice dovrà essere indicato il marchio della ditta fabbricante, il nome o il simbolo della Amministrazione Appaltante, nonché l'anno di fabbricazione del cartello che dovrà corrispondere all'anno di installazione. Per i segnali di obbligo sarà riportata la dicitura "Ord. n. del....." (art. 77 del Regolamento N.C.S. D.P.R. n. 495 del 16.12.1992).

Per la segnaletica verticale costituita da:

- segnali di pericolo ;
- segnali di precedenza ;
- segnali di divieto ;
- segnali d'obbligo ;
- pannelli integrativi e targhe di superficie inferiore a 0,60 mq ;

si dovrà usare un attacco tipo "fisso".

Per la segnaletica verticale costituita da :

- segnali di preavviso, di preselezione, di direzione e di localizzazione;
- pannelli integrativi e targhe di superficie superiore a 0,60 mq ;

si dovrà usare un attacco di tipo "universale o scorrevole" a canaletta con sezione a cave aperte. Ogni segnale fornito o posato dovrà essere completo di staffe, controstaffe in acciaio zincato o in lega di alluminio e bulloni pure zincati interamente filettati da cm 7,50 con testa da mm.13 .

2) FACCIATA ANTERIORE

Sulla facciata a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto 1, dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti aventi caratteristiche di cui al punti 3 "Pellicole a normale intensità luminosa", 4 "Pellicole retroriflettenti ad alta intensità luminosa" e 5 "Pellicole di classe 2 "Speciali" ", secondo quanto prescritto per ciascun segnale. Sui triangoli ed i dischi della segnaletica di pericolo, divieto, di obbligo, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia del cartello, nome convenzionale "a prezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un prezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli. La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente. Potranno essere accettati simboli con pellicola plastica opaca di colore nero, purché questa abbia le stesse caratteristiche di durata garantite dalla pellicola retroriflettente sulla quale viene applicata. I segnali di forma triangolare, circolare ed i pannelli quadri e rettangolari dovranno essere conformi alle tipologie previste dall'art. 80 del D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 e successive modifiche. Per quanto riguarda la segnaletica di indicazione (frece, preavvisi di bivio, ecc.) essa dovrà essere interamente riflettorizzata, sia per quanto concerne il fondo del cartello che i bordi, i simboli e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali appaiano di notte secondo lo schema di colori con il quale appaiono di giorno, in ottemperanza al Regolamento del Nuovo Codice della Strada D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 e successive modifiche. Per i segnali di indicazione il codice colori, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni devono rispondere a quanto stabilito dal Nuovo Codice della Strada e regolamento d'attuazione D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e successive modifiche. Quando i segnali di indicazione saranno di tipo perfettamente identico ed in numero tale da giustificare in senso economico le spese per l'attrezzatura di stampa essi saranno interamente realizzati con metodo serigrafico. Le pellicole rifrangenti dovranno essere applicate ai

supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore. Tutti i segnali saranno muniti di attacchi speciali che eliminino la foratura dei cartelli; i collari e la bulloneria necessaria per l'installazione del segnale devono essere zincati ed il prezzo deve ritenersi compreso in quello dei singoli segnali.

3) PELLICOLE CLASSE 1 (a normale risposta luminosa)

Le pellicole catarifrangenti a normale risposta luminosa consistono in elementi sferici di vetro incorporati in un film di materiale plastico flessibile, trasparente ed a superficie esterna perfettamente liscia. Esse dovranno essere conformi al disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti approvato con Decreto del Ministro LL.PP. in data 31.03.95 e successive modifiche.

4) PELLICOLE CLASSE 2 (ad alta risposta luminosa)

Le pellicole catarifrangenti ad alta risposta luminosa devono essere costituite da un film in materiale plastico acrilico colorato in pasta, trasparente, tenace, resistente agli agenti atmosferici a superficie esterna perfettamente liscia.

Esse dovranno essere conformi al disciplinare tecnico sulle modalità di determinare dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti approvato con Decreto dei LL.PP. in data 31.03.95 e successive modifiche. Le proprietà di catarifrangenza devono derivare da un sistema ottico sottostante al film acrilico e costituito da uno strato uniforme di microsferi di vetro perfettamente rotonde e ad elevatissimo indice di rifrazione, tenute assieme per mezzo di opportuna resina sintetica. Le pellicole devono essere fornite posteriormente di un adesivo sensibile alla pressione o di adesivo a secco da attivare con il calore steso uniformemente e protetto da un foglio sottile di polietilene, facilmente asportabile con le sole dita al momento dell'applicazione.

5) PELLICOLE CLASSE 2 ("Speciali" ad altissima risposta luminosa)

Le pellicole catarifrangenti ad altissima risposta luminosa devono avere una durata di 10 anni, munite di certificazione per la classe 2, ma aventi caratteristiche prestazionali superiori alle pellicole di classe 2 di cui al punto 4 del presente articolo ; le caratteristiche prestazionali devono essere conformi all'articolo 2.2 del Disciplinare Tecnico approvate dal Min.LL.PP. con decreto del 31.03.1995, 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;
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.

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, potrà essere richiesto, unitamente alla certificazione di classe 2 prevista dallo stesso D.M. 31.3.95, dalla Direzione Lavori in occasione dell'eventuale utilizzo di tali materiali speciali. 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 25° (venticinque gradi). Detta misurazione si intende effettuata con strumenti per misura delle tensioni superficiali "Kruss" con acqua distillata ed alla temperatura di 22°. In tal caso tali caratteristiche dovranno essere attestate nel rapporto di prova di cui sopra.

Art. 21 - Posa in opera e manutenzione della segnaletica orizzontale

L'esecuzione della segnaletica sul tratto di progetto dovrà avvenire entro la conclusione dei lavori, nella fase "opere di finitura" del cronogramma e comunque sempre dopo la bitumatura e prima del collaudo. La

ditta dovrà essere in possesso di attrezzatura e di personale addetto al tracciamento. La Direzione Lavori con apposito ordine di servizio indicherà all'Impresa le strisce già esistenti e quelle di nuovo impianto. Le strisce eseguite dovranno apparire in perfetta efficienza sia di giorno che di notte a giudizio insindacabile dell'Amministrazione Provinciale. L'Impresa appaltatrice curerà di fornire alla Direzione Lavori un foglio del giornale dei lavori in cui saranno segnalate le strade o i tronchi di intervento, annotando anche eventuali particolari condizioni climatiche. Le segnalazioni orizzontali saranno eseguite da operai specializzati con macchine a spruzzo e dovranno essere conformi alle disposizioni del T.U. delle norme sulla circolazione stradale e del Regolamento di Esecuzione e successive modifiche. Le vernici da impiegare debbono rispondere alle norme del Capitolato Particolare del SEGNALAMENTO STRADALE DEL MINISTERO DEI LL.PP. - ISPETTORATO GENERALE CIRCOLAZIONE E TRAFFICO. Le vernici rifrangenti debbono essere del tipo con perline di vetro premiscelate e debbono essere costituite da pigmenti di biossido di titanio per la vernice bianca e giallo cromo per la gialla. Il liquido portante deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica. Le sfere rifrangenti dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità ed, almeno per il 90% del peso totale, dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali o saldati insieme. I solventi e gli essiccanti debbono essere derivati da prodotti rettificati dal distillazione del petrolio. Le perline di vetro contenute nella vernice debbono essere incolori ed avere un diametro compreso tra mm. 0,006 e mm. 0,20 e la loro quantità in peso specifico kg. 30-40%. Le sfere di vetro (premiscelate) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche in granulometria.

Setaccio A.S.T.M.		% in peso
perline passanti per il setaccio n. 70	=	100
perline passanti per il setaccio n. 140	=	15-55
perline passanti per il setaccio n. 230	=	0-10

La vernice dovrà essere applicata sulla pavimentazione stradale previa accurata pulizia della stessa, con le normali macchine operatrici e dovrà presentare una linea consistente e piena, della larghezza richiesta senza sbavature. Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino ad un massimo del 6% in peso. Il tempo di essiccazione su strada dovrà essere non superiore a 45 minuti. La vernice dovrà avere una viscosità compresa tra 70 e 90 (A.S.T.M. - D-562) unità KREBS misurata allo Storer Viscosimeter a 25°. La vernice dovrà resistere all'azione di lubrificanti e carburanti di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione. Il contenuto in biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 12% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso. Potranno essere richiesti, o prelevati in fase di impiego, campioni rappresentativi della fornitura, e a garanzia della conformità dei campioni stessi e della successiva fornitura alle norme prescritte, una dichiarazione impegnativa dell'Impresa relativa ai prodotti impiegati, accompagnata da certificati ufficiali di analisi, o copie autentiche per tutti o parte dei materiali usati, rilasciati da riconosciuti istituti specializzati, autorizzati e competenti. L'invio dei campioni con la relativa documentazione come sopra specificato, dovrà avvenire entro 30 giorni dalla loro richiesta da parte della Direzione Lavori. La presentazione da parte della ditta aggiudicataria dei campioni non rispondenti alle trascrizioni, o di documenti incompleti, o insufficienti comporterà l'immediato annullamento della aggiudicazione. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di far eseguire a spese della Ditta prove tecnologiche per l'accertamento delle prescrizioni su campioni in fase di applicazione. I materiali dovranno essere applicati a strisce, forma e disegni conformemente alle prescrizioni di cui al Regolamento al vigente T.U. delle disposizioni sulla disciplina della circolazione stradale. Durante l'esecuzione dei lavori il traffico non dovrà subire alcuna sospensione e l'appaltatore dovrà provvedere a sue spese e cure alle opportune segnalazioni ai fini di evitare qualsiasi incidente stradale di cui rimarrà unico responsabile a qualsiasi effetto. Dopo il periodo di garanzia che viene fissato in 12 mesi dall'ultimazione, la vernice deve ricoprire ancora interamente tutta la pavimentazione senza soluzioni di continuità e senza rottura del velo coprente. L'Impresa dovrà perciò provvedere ai necessari rifacimenti, riprese, ritocchi, tutte le volte che ciò si renda necessario perché la compattezza, il disegno, la visibilità, la rifrangenza e tutti i requisiti delle dipinture in generale e della segnaletica orizzontale in particolare siano mantenute in perfetta efficienza. Le strisce, disegni e diciture dovranno essere tracciate e delimitate senza sbavatura od imperfezioni di sorta con lunghezza di intervalli costanti secondo le prescrizioni della D.L. Il lavoro dovrà essere eseguito, con tempo asciutto su pavimentazione pulita a cura dell'appaltatore, anche questo onere deve intendersi compensato con i relativi prezzi di elenco. La quantità della vernice deve

essere compresa tra l'1,2 e l'1,5 kg./mq., comunque la D.L. si riserva la facoltà di scelta della vernice. Inoltre la D.L. si riserva ancora la facoltà di prescrivere e di controllare in qualsiasi forma la quantità di vernice impiegata per ml., sia per i rifacimenti che per i nuovi impianti, in ogni caso, non dovrà essere mai inferiore al potere coprente della vernice sopra precisato. Le segnalazioni orizzontali saranno misurate a metro lineare per il loro effettivo sviluppo sulla pavimentazione.

La larghezza delle strisce sarà conforme a quanto previsto dal Regolamento N.C.S. D.P.R. n: 495/92. L'esecuzione di disegni vari, iscrizioni e diciture di qualsiasi genere con l'impiego di vernice rifrangente bianca o gialla, compreso tutti gli oneri di tracciamento eseguiti a perfetta regola d'arte, saranno misurati secondo il minimo rettangolo circoscritto e trasformato in mq.. Le zebraure per isole spartitraffico saranno conteggiate per ogni mq. effettivamente verniciato. Inoltre potrà essere richiesta una pellicola plastica a superficie ruvida rifrangente da applicare sulla pavimentazione dello spessore non superiore a mm. 3.

TERMOSPRUZZATO PLASTICO

Il materiale termospruzzato plastico è costituito da un composto di particolare formulazione contenente aggregati, riempitivi, perline, pigmenti e leganti in proporzioni tali da dare un film di elevatissima resistenza, mantenendo il colore inalterato nel tempo. Gli aggregati ed i riempitivi sono dei materiali inerti di particolare resistenza all'abrasione e con caratteristiche antisdrucchiolevoli; le perline di vetro trasparente di granulometria compresa tra mm. 0,2 e mm. 0,8. Il pigmento da impiegare è il biossido di titanio per il termoplastico bianco. I leganti, resine sintetiche insaponabili esenti da solventi e addizionate di plastificanti (AASHTO 249), sono particolarmente resistenti all'abrasione, pur mantenendo nel tempo l'elasticità anche a basse temperature.

Art. 22 - Garanzie per la segnaletica verticale

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:

1. Segnali in alluminio con pellicola retroriflettente:

a) 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 all'esterno.

b) ad elevata efficienza - Classe 2

Mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione all'esterno.

c) ad elevatissima efficienza - Classe 2 "speciali"

Mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione all'esterno.

2. Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specifiche di ciascun colore per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente.

3. Entro il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente non si dovranno avere sulla faccia utile rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola che possano pregiudicare la funzione del segnale.

4. Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per tipo di materiale retroriflettente.

Saranno pertanto effettuate, a totale cura e spesa della Ditta Aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di cinque anni dalla data di consegna del materiale per i segnali in pellicola a normale efficienza - Classe 1 e di sette anni per i segnali in pellicola ad elevata efficienza - Classe 2.

CAPO 3 - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 1 - Norme generali

I prezzi contrattuali, al netto del ribasso d'asta o di aumento contrattuale, sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente Capitolato e di ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo e finito a perfetta regola d'arte. Nei prezzi contrattuali sono dunque compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato Speciale, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore. I lavori saranno pagati in base alle misure fissate negli elaborati di progetto anche se le stesse, all'atto della misurazione, dovessero risultare superiori; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà prestarsi, a richiesta della Direzione Lavori, ai sopralluoghi che la stessa ritenga opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'Appaltatore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando ritenga che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro. Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

Art. 2 - Demolizioni e movimenti terra

I prezzi fissati in Elenco per la demolizione delle murature o strutture o roccia compatta si applicheranno al volume o alla superficie effettiva delle strutture o delle murature da demolire secondo quanto specificato in Elenco Prezzi e negli articoli del presente Capitolato. La demolizione di fabbricati e manufatti di importanza verrà compensata a mc vuoto x pieno, come indicato nei prezzi in Elenco, includendosi anche tutte le opere provvisorie necessarie per l'esecuzione in sicurezza. La demolizione / rimozione di recinzioni, tubazioni, condotte e canalette, di qualsiasi genere, sarà compensata ai prezzi di Elenco per metro lineare di sviluppo effettivo comprendendosi anche i manufatti minori e piccole opere afferenti con esclusione di quelli isolati di cubatura superiore a 1 mc. In taglio / rimozione / demolizione di pali e di piante di alto fusto $H > m\ 4-5$ m verrà compensata secondo le voci in Elenco. La demolizione, scarifica e fresatura di pavimentazioni stradali verrà compensata per metro quadro di superficie effettiva, fino alla profondità massima indicata dai prezzi in Elenco e/o ordinata dalla Direzione Lavori, intendendosi compensati il taglio della pavimentazione, l'accatastamento ed il trasporto a rilevato o a rifiuto dei materiali di risulta e tutte le lavorazioni da eseguirsi anche in presenza di traffico.

I prezzi delle lavorazioni di cui sopra comprendono, oltre ai compensi per gli oneri ed obblighi specificati negli articoli del presente Capitolato, anche gli eventuali ponti di servizio, impalcature e sbadacchiature, la necessaria segnaletica, gli oneri di trasporto e di conferimento a discarica e quanto altro occorre all'esecuzione dei lavori in sicurezza. I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpieghi dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione Lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere, e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'Elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale al netto del ribasso d'asta o dell'aumento contrattuale.

Art. 3 - Scavi

Oltre gli obblighi particolari di cui al presente Capitolato, con i prezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante di modeste dimensioni, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.
- per l'eliminazione di trovanti fino alla dimensione di 1 mc;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

- per palleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro intorno alle murature attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamenti, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di passaggi, attraversamenti etc. ;
- per indennità ed occupazioni temporanee di aree pubbliche o private come necessario per l'esecuzione dei lavori;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi e per il trasporto e movimentazione dei materiali al luogo di utilizzo e/o scarica.

Nel caso di scavi eseguiti oltre le dimensioni indicate senza preventiva autorizzazione della Direzione Lavori, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per il maggior lavoro effettuato e dovrà, a sua cura e spese, rimettere in sito le materie scavate in eccesso. I materiali provenienti dagli scavi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, saranno utilizzati per quelle categorie di lavoro per le quali è possibile l'impiego. E' a carico dell'Appaltatore e compreso nei prezzi degli scavi, salvo il caso che l'Elenco Prezzi ne disponga diversamente, l'onere per il carico l'accatastamento, il trasporto a rilevato o rinterro, la movimentazione e lo scarico delle materie scavate, fino alla distanza di 10 Km per quelle idonee da riutilizzare nell'ambito del cantiere e/o su altri lotti e/o comunque ai luoghi indicati dalla Direzione Lavori, e fino a scarica, procurata a cura e spese dell'Appaltatore e senza limiti di distanza per le materie non idonee o rifiutate dalla Direzione Lavori. I prezzi di Elenco relativi agli scavi a sezione obbligata, ristretta e di fondazione comprendendo anche il rinterro delle opere e il trasporto a rilevato o a rifiuto del materiale eccedente come sopra detto secondo prescrizioni di Capitolato e della Direzione Lavori. Gli scavi per la formazione o la ripresa di cunette, fossi e canali di pertinenza stradale verranno generalmente compensati con il prezzo degli scavi di sbancamento se l'area di impianto e la sezione trasversale consentono l'accesso ai mezzi meccanici in concomitanza con lo scavo generale di sbancamento della strada; verranno invece compensati come scavi a sezione obbligata o ristretta quelli relativi a fossi o canali isolati o con sezione inferiore a 1 mq o larghezza inferiore a 1 m e che richiedano il sollevamento del materiale per l'esecuzione.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- a) Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna ed all'atto della misurazione.
- b) Gli scavi di fondazione saranno computati a pareti verticali per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.
- c) Negli scavi a sezione obbligata, ristretta occorrenti per la costruzione di opere in sottosuolo, quali tubazioni, fognature, acquedotti, etc. la larghezza degli stessi verrà misurata, qualora non diversamente specificato e qualora l'onere dello scavo non sia compreso nel prezzo di Elenco per la tubazione e salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori, ed indipendentemente dai mezzi impiegati così come segue:
 - profondità di scavo sino a ml. 0,80: diametro esterno tubo aumentato di cm. 20 con un minimo di cm. 40;
 - profondità di scavo da ml. 0,80 a ml. 1,50: diametro esterno tubo aumentato di cm. 40 con un minimo di cm. 70;
 - profondità di scavo oltre ml. 1,50: diametro esterno tubo aumentato di cm. 60 con un minimo di cm. 90.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di Elenco ogni maggiore scavo. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato

dalle strutture stesse fino ad un massimo contabilizzabile di un metro dalla parete/i della struttura. Gli scavi a sezione obbligata o ristretta di profondità maggiore di m 1.50 dal piano dello sbancamento, eseguiti a macchina e parte a mano, che richiedano l'uso di speciali precauzioni, attrezzature e armature metalliche a cassa chiusa per il sostegno degli scavi a norma di sicurezza, saranno compensati come da voce di Elenco prezzi. I prezzi di Elenco relativi agli scavi in sezione obbligata o ristretta sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità nello stesso Elenco dei prezzi; pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di Elenco. Qualora lo scavo venga ordinato dalla Direzione Lavori con pareti a scarpata, il volume dello scavo di scampanatura sarà aggiunto a quello precedentemente computato.

Art. 4 - Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna ed all'atto della misurazione; per volumi di limitata entità e/o di sagoma particolare e' consentita la determinazione del volume dei rilevati con metodi geometrici di maggiore approssimazione. Il volume dei rilevati e dei rinterri eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito, sarà ricavato per differenza tra il volume totale del rilevato ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei dalla Direzione Lavori; il computo del volume si intende per materiale reso in opera senza tenere conto di maggiori volumi dovuti ad assestamenti naturali e/o compattazioni. Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito sono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a estrazione ultimata, al pagamento delle spese per permessi e diritti per estrazione da fiumi e simili e da aree demaniali, per indennità e occupazioni temporanee di aree private e, per quanto applicabili, gli oneri citati per gli scavi di sbancamento. Salvo che l'Elenco Prezzi non disponga diversamente, il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati comprende anche l'onere della preparazione del piano di posa, consistente ad esempio nell'eliminazione di piante, erbe, radici, nonché di materie contenenti sostanze organiche. Gli scavi per la preparazione del piano di posa verranno contabilizzati da piano compagna fino alla profondità prescritta dalla Direzione Lavori. Qualora tale profondità sia inferiore a cm. 20 il volume di scavo non verrà computato intendendosi tale avere compreso nella voce di Elenco relativa alla preparazione/compattazione del piano di posa. Nella formazione dei rilevati e rinterri e' anche compreso l'onere della stesa a strati negli spessori prescritti, l'innaffiatura, la compattazione, etc., la formazione delle banchine e dei cigli, e la profilatura delle scarpate. Nei rilevati, inoltre, non sarà contabilizzato lo scavo di cassonetto per la sovrastruttura stradale ed il volume dei rilevati sarà considerato per quello reale, dedotto, per la parte delle carreggiate, quello relativo al cassonetto. Dal computo del volume dei rilevati non dovranno essere detratti i volumi occupati da eventuali manufatti qualora la superficie della sezione retta degli stessi sia inferiore a 1,0 mq. I rinterri conseguenti a scavi di fondazione delle strutture e opere d'arte in genere o a sezione obbligata / ristretta per la posa di condotte, tubazioni, impianti e relativi manufatti, non saranno contabilizzati ma si intendono compresi e compensati nei prezzi di Elenco relativi a tali scavi.

Art. 5 - Strutture e calcestruzzi

La preparazione, innaffiatura e compattazione meccanica del piano di posa del rilevato o del piano del cassonetto in trincea sarà valutata a metro cubo o a metro quadro secondo quanto previsto nell'Elenco Prezzi, quando detta compattazione venga esplicitamente ordinata dalla Direzione Lavori. Tale voce verrà computata ai prezzi di Elenco in base alla superficie o volume effettivi lavorati e dedotti dalle sezioni di progetto e/o ordinate dalla Direzione Lavori.

Art. 6 - Murature e finiture interne

Le murature in genere di qualsiasi tipo, forma e dimensione – rette o curve - saranno misurate geometricamente a volume o a superficie, secondo i tipi e le categorie specificati alle voci in Elenco Prezzi, dedotti gli eventuali intonaci ed i vani superiori a 1 mq nonché i materiali di differente natura. Per tutte le

opere si intenderanno sempre compresi ogni onere per impalcature e ponteggi di servizio di qualsiasi importanza per il carico ed la movimentazione dei materiali fino ad una altezza di 3 m nonché per l'esecuzione delle forme, fori, nicchie, drenaggi, incassi e quanto altro necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte. La finitura faccia a vista, la stuccatura e la pulizia finale delle murature si intende sempre compresa nelle murature eseguite in pietra da tagli salvo diversa specificazione o separato compenso indicato in Elenco Prezzi.

Gli intonaci di qualunque tipo saranno valutati per mq di superficie effettiva, sia piana che curva, senza detrazione delle rientranze e di vani superiori a 1 mq.

Art. 7 - Sottofondi e pavimentazioni

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, sbalzi, opere in elevazione di qualsiasi tipo ecc., ed i conglomerati cementizi in genere, costruiti di getto in opera, saranno valutati in base alle dimensioni prescritte senza detrazione del volume occupato dall'armatura metallica escludendosi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori ed escludendosi anche dagli oneri la fornitura e posa in opera degli acciai per cementi armati, che verranno considerati a parte. Nei prezzi di Elenco dei calcestruzzi dei conglomerati cementizi, armati o meno, sono anche compresi e compensati la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari e gli eventuali additivi per la confezione, salvo quelli specificatamente richiesti dalla Direzione Lavori, ed in genere tutti gli obblighi ed oneri esecutivi particolarmente riportati agli articoli del presente Capitolato Speciale. Sono, altresì, compresi, se non diversamente disposto in Elenco Prezzi, gli stampi di ogni forma, i casseri, le casseforme di contenimento, le puntellature e le centinature di ogni forma e dimensione, il relativo disarmo, nonché l'eventuale rifinitura dei getti, dei giunti, e la predisposizione di tracce, fori e incassi secondo prescrizioni di progetto e della Direzione Lavori. Nei prezzi di Elenco si intendono inoltre compensati tutti gli oneri relativi all'ottenimento delle classi di finitura delle superfici previste dagli elaborati di progetto o ordinate dalla Direzione Lavori. Gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), verranno misurati considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo dovrà ritenersi comprensivo, oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione.

Art. 8 - Casseforme - Armature - Centinature

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onere non fosse compreso nel prezzo dei calcestruzzi e/o conglomerati, saranno valutate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato. L'onere delle armature principali di sostegno e delle casseforme per i getti di conglomerato cementizio, semplice od armato, a qualunque altezza, e' compreso in genere nei prezzi di Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 12.00 m. di luce netta o di aggetto. Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i criteri che, caso per caso, verranno appositamente stabiliti.

Art. 9 - Scarico acque bianche e nere.

Fornitura e posa dei materiali per smaltimento acque nere da wc-lavatoio, compreso tubazioni in cloruro di polivinile Ø mm 100 del tipo ad elevata resistenza termica (tipo 302 extra - colore arancio), pozzetto prefabbricato tipo Firenze per ispezione e allaccio alla fognatura comunale, tubazione interrata Ø mm 160, scavi, rinterri, inserimento nella tubazione esistente e sigillatura ed eventuali pezzi speciali.

Art. 10 - Impianto idrico sanitario

Le tubazioni in genere verranno valutate in base al tipo e diametro secondo la loro lunghezza ed i prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri previsti agli articoli del presente Capitolato Speciale, inclusi gli scavi ed i

successivi rinterri, lo smaltimento dei materiali eccedenti, i sottofondi, i rivestimenti in calcestruzzo, o la sabbiatura. Sarà, inoltre compreso, se non diversamente stabilito, l'onere delle protezioni, degli isolamenti e delle colorazioni distintive nonché dei necessari collegamenti alla rete. La valutazione delle tubazioni sarà fatta a ml., misurando la lunghezza delle tubazioni sull'asse senza tenere conto delle parti sovrapposte. Fornitura e posa dei materiali occorrenti per impianto di adduzione e distribuzione di acqua, completo di tubazione, raccordi e pezzi speciali in acciaio zincato dal recapito comunale agli apparecchi utilizzatori, valvole di arresto e sezionamento, e compresi 1 rubinetto per compartimento ed 1 esterno (esclusi i soli accessori del wc-lavatoio)

Art. 11 - Sistemazione di terreno vegetale seminagioni e piantagioni

Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite. Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, e' compresa la preparazione del terreno ed ogni onere per la piantagione necessaria a dare il lavoro finito. Nelle vimminate e' pure compreso ogni onere e garanzia per l'attecchimento; la valutazione verrà fatta per mq. Ove specificato in Elenco Prezzi, la stesa e sistemazione di terreno vegetale verrà computata per mq di superficie effettiva o per mc di materiale in posto per gli spessori indicati in progetto e/o dalla Direzione Lavori intendendosi incluso ogni onere per dare il lavoro finito e pronto per la successiva semina e/o impianto come da Elenco Prezzi. Le attrezzature e le forniture di materiali per arredo verranno valutate per unità secondo da relative voci in Elenco Prezzi.

Art. 12 - Opere in ferro

Parapetti per balconi di semplice disegno, altezza minima mm. 1000 e peso compreso fra 15 e 20 kg

Art. 13 - Sovrastruttura e pavimentazioni stradali

A) FONDAZIONI IN TERRA STABILIZZATA O MISTO CEMENTATO

Queste voci verranno computate per mq. o per mc. di opera finita secondo gli spessori indicati in Elenco prezzi e/o ordinati dalla Direzione Lavori. Il prezzo della fondazione comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela e le eventuali prove richieste sia in via preliminare che in corso d'opera;
- la fornitura degli inerti delle qualità e quantità prescritte dal Capitolato, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e posa in opera;
- l'innaffiatura e la compattazione secondo prescrizioni;
- la formazione delle sagome e delle pendenze previste;
- l'eventuale riprese di giunti e discontinuità;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, ed ogni altra spesa ed onere per dare il lavoro finito in opera compreso quello della stesa in due strati, se ordinato dalla Direzione Lavori.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore a 1 cm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

B) PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO E BITUMINOSO

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie ed in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione della superficie effettiva intendendosi tassativi gli spessori prescritti e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo con le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'Elenco prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso dei manti a tappeto o di conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come su espresso.

Si intendono anche compresi e compensati nei prezzi di Elenco, oltre agli oneri sopra descritti per la fondazione stradale, tutti i necessari tagli e riprese di giunti, la pittura e la stesa di emulsioni di adesione come specificato nonché l'eventuale stesa dello spessore finito in due successivi strati se ordinato dalla Direzione Lavori.

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per mq di superficie effettiva a vista qualsiasi sia la forma e la dimensione. I prezzi di Elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione, anche a disegno artistico, intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto agli articoli del presente Capitolato l'incluso l'eventuale scavo ed il sottofondo, computati per la superficie effettiva in opera vuoto per pieno con detrazione di aree o chiusini da circoscrivere superiori ad 1.0 mq. I prezzi di pavimentazioni in porfido, acciottolati e selciati, autobloccanti ecc. comprendono anche il sottofondo in sabbia o in malta, nonché il taglio e lo sfrido, la stuccatura, la battitura, e la pulizia finale secondo quanto specificato in Elenco Prezzi. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri per i lavori di ripristino e di raccordo con opere esistenti, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse. Sono esclusi e compensati a parte i soli sottofondi in cls o c.a. e le relative armature.

Art. 14 - Rifacimento fognatura demolita

I cigli, le canalette, le cunette e le cordonature in calcestruzzo, prefabbricate o gettate in opera salvo ove diversamente specificato in elenco, saranno pagati a metro lineare, comprendendo nel prezzo ogni onere magistero per dare il lavoro finito in opera con le superfici viste rifinite fresche al frattazzo se gettate in opera. Pozzetti, camerette e manufatti in cls in genere, saranno generalmente computati per unità finita in opera completa di chiusini ed accessori come specificato in Capitolato ed Elenco Prezzi. I prezzi sono comprensivi dello scavo e successivo rinterro e di trasporto a rilevato o a rifiuto del materiale eccedente, sottofondo e rinfiando e quanto altro necessario a dare il lavoro finito. I chiusini di qualunque tipo, ove non compresi nei prezzi del manufatti, verranno valutati per unità secondo i tipi specificati in Elenco. Le orlature, le cordonature ed i banchettoni in pietra da taglio saranno compensati per ml secondo i tipi e le dimensioni specificate in Elenco Prezzi. I pezzi speciali della larghezza superiore a 30 cm verranno valutati a mq di superficie o per mc in base alle sezioni prescritte secondo i prezzi specificati in Elenco. La fornitura e posa in opera di pozzetti comprende tutti gli oneri di scavo e successivo rinterro, per la formazione della base d'appoggio in calcestruzzo magro, i rinfiando in materiale incoerente, il collegamento delle tubazioni, gli oneri di trasporto, carico scarico, movimentazione, controllo idraulico ed ogni altro onere necessario per la realizzazione di un pozzetto perfettamente funzionante ed a tenuta idraulica incluso l'impiego di sigillanti o stuccature di qualsiasi natura sia per gli innesti principali che per gli eventuali allacciamenti ed esclusi i soli chiusini in ghisa o ghisa cemento compensati alle specifiche voci di Elenco Prezzi.

Art. 15 - Lavori in economia e assistenze murarie

A) MANO D'OPERA.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi e mezzi d'opera. L'Appaltatore e' obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori. Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi che l'Appaltatore si obbligherà far osservare anche nei contratti e per le prestazioni rese da eventuali subappaltatori.

B) MACCHINARI.

Le macchine e gli attrezzi debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. E' a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle

macchine. I macchinari impiegati per i lavori in economia saranno compensati ai prezzi in Elenco per i vari tipi e per ogni ora di servizio utile resa e ordinata dalla Direzione Lavori.

C) NOLI.

I prezzi di noleggio di macchinari e meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i macchinari rimangono a pie d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a pie d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

D) TRASPORTI.

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

E) MATERIALI A PIÈ D'OPERA O IN CANTIERE.

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate qui appresso ovvero nei vari articoli del presente Capitolato e nell'art.34 del Capitolato Generale D. P. R.1063/1962, o secondo gli articoli riportate nel Capitolato tipo dell'Amministrazione e gli usi e le condizioni locali.

