

A) CAPITOLATO DESCRITTIVO - PRESTAZIONALE – ELENCO LAVORAZIONI DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PER IL PDR DENOMINATO “VILLA LEVA” IN VIA DELLA LIBERTA' A MAROSTICA PAG. 1-12

B) CAPITOLATO PRESTAZIONALE TECNICO DELLE OPERE (comune ai comparti edificatori) PAG. 12-76



INDICE

- 1. Demolizione**
- 2. Scavo e scotico**
- 3. Pacchetto stradale e pavimentazione pubblica**

4. Sottoservizi

5. Segnaletica stradale

6. Sistemazione verde

7. Illuminazione

A)

1.DEMOLIZIONE

Demolizione di pavimentazioni esterne eseguito con mezzi meccanici, compreso lo sgombero del materiale di risulta, il carico su automezzo, escluso il trasporto alle pubbliche discariche (conglomerato cementizio dello spessore medio di cm 10).

2.SCAVO E SCOTICO

Scavo a sezione ristretta per posa di condotte acque bianche Ø600 mm e Ø300 mm, in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, anche in presenza d'acqua, eseguibile con mezzi meccanici, esclusa la roccia, compresa l'estrazione di massi trovanti di volume fino a mc 0,400, gli oneri per la rimozione di manufatti di qualsiasi genere di volume fino a mc 0,400, per il taglio ed estirpazione di piante e ceppaie, gli oneri per gli eventuali aggottamenti dell'acqua di falda dal fondo scavo (escluso solo l'impianto well-point), le armature di sostegno previste dalle norme antinfortunistiche in situazioni singolari e localizzate, la demolizione di pavimentazioni e sottofondi stradali di qualsiasi tipo non riutilizzabili, escluso l'onere del taglio preventivo delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso o della fresatura delle pavimentazioni. Compresa la livellazione dei piani di scavo, il deposito a fianco dello scavo del materiale e l'eventuale paleggiamento all'interno dell'area di cantiere. Sono compresi inoltre l'onere della protezione delle zone di lavoro e la regolamentare segnaletica diurna e notturna, nonché l'onere relativo alla preventiva individuazione e segnalazione di cavi elettrici, telefonici, tubazioni di acquedotti, gasdotti, fognature, canali irrigui, canali di scolo stradali, ecc.. E' compreso pure l'onere della demolizione e del perfetto ripristino dei fossi di guardia in terra battuta interessati dai lavori, nonché il perfetto ripristino del piano di campagna con mezzi meccanici, E' escluso l'onere del trasporto del materiale di risulta o non ritenuto idoneo dalla D.L. e la relativa indennità di discarica. E' compreso l'onere della selezione del materiale di scavo fino e privo di sassi per il ritombamento delle tubazioni, laddove il terreno sia riutilizzabile. Il volume di scavo sarà computato sulla base della larghezza convenzionale stabilita dalle sezioni tipo allegate e della profondità di progetto del fondo tubo maggiorata dello spessore del sottofondo stabilito anch'esso dalle sezioni tipo allegate. Si comprendono nel prezzo tutti gli oneri derivanti da qualsiasi maggiorazione di sezione, oltre le sezioni tipo allegate, legate alla posa dei pozzetti di linea, oltre che alla natura del terreno, alla presenza d'acqua, di roccia, di manufatti, ecc. o derivante da eventi meteorologici di qualsiasi tipo, il tutto eseguito a regola d'arte e secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Scavo a sezione obbligata per posa pozzo perdente e disoleatori, eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza, escluso la roccia, compreso eventuali demolizioni di vecchie murature e trovanti di dimensioni non superiori a mc 0.50, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, il paleggio ad uno o più sbracci, il tiro in alto, il trasporto del materiale di risulta a riempimento o in rilevato fino alla distanza media di m 100 e la sua sistemazione nei siti di deposito, oppure il trasporto fino al sito di carico sui mezzi di trasporto entro gli stessi limiti di distanza.

Scavo a sezione aperta per pacchetto stradale eseguito con mezzi meccanici fino a qualsiasi profondità in terreno di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia, compreso eventuali demolizioni di vecchie murature e trovanti di dimensioni non superiori a mc 0.50, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, il paleggio ad uno o più sbracci, il tiro in alto, il trasporto del materiale di risulta a riempimento o in rilevato fino alla distanza media di m 100 e la sua sistemazione nei siti di deposito, oppure il trasporto fino al sito di carico sui mezzi di trasporto entro gli stessi limiti di distanza.

3.PACCHETTO STRADALE E PAVIMENTAZIONE PUBBLICA

3.1.TOUT-VENANT

Fornitura e stesa di materiale in misto granulare stabilizzato, per uno spessore di 15 cm, con leganti naturali, compresa la fornitura dei materiali di apporto e la vagliatura per raggiungere l'idonea granulometria, compreso l'onere della compattazione.

Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso, per uno spessore di 12 cm, per la formazione dello strato di base (marcato CE, secondo UNI 13108-1), avente granulometria di mm 0/30-40 e rispondente alle specifiche tecniche e prestazionali indicate nelle Norme Tecniche di Capitolato. Il conglomerato, proveniente da impianti posti fino a 25 km dal cantiere, sarà confezionato a caldo e composto da una miscela di aggregati calcarei (costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale: filler) ottenuti per frantumazione, opportunamente miscelati con bitume normale, penetrazione B50/70 (o B70/100 nel periodo invernale) , tenore del 3,5-4,5% in peso riferito al peso della miscela di aggregati, steso con vibrofinitrice e rullato con idonei rulli vibranti (8-10 ton), compresa la perfetta profilatura dei bordi con appositi regoli, compreso guardiania ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. L'Appaltatore potrà utilizzare materiale riciclato (fresato) nella misura massima del 30 % in peso riferito alla miscela degli inerti, previa presentazione di uno studio atto a definire la composizione della miscela e le modalità di confezionamento.

3.2.BINDER

Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso binder, per uno spessore di 7 cm, (marcato CE, secondo UNI 13108/2006), per la formazione dello strato di collegamento, avente granulometria di mm 0/14-20 secondo le specifiche tecniche e prestazionali indicate nelle Norme Tecniche di Capitolato. Il conglomerato, proveniente da impianti posti fino a 25 km dal cantiere, sarà confezionato a caldo e composto da aggregati calcarei (costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale: filler) ottenuti per frantumazione, opportunamente miscelati con bitume standard, penetrazione B50/70 (o B70/100 nel periodo

invernale) , tenore del 4,0-5,0% in peso riferito al peso della miscela di aggregati, steso con vibrofinitrice e rullato con idonei rulli vibranti (8-10 ton), compresa la perfetta profilatura dei bordi con appositi regoli, compreso guardiania ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, con esclusione della eventuale pulizia del fondo e spruzzatura della mano d'attacco da compensarsi con le apposite voci. L'Appaltatore potrà utilizzare materiale riciclato (fresato) nella misura massima del 30 % in peso riferito alla miscela degli inerti, previa presentazione di uno studio atto a definire la composizione della miscela e le modalità di confezionamento.

3.3.MANTO DI USURA

Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso con aggregati calcarei e spessore 3 cm per strato di usura (marcato CE, secondo UNI 13108/2006), avente granulometria di mm 0/8-10 secondo le specifiche tecniche e prestazionali indicate nelle Norme Tecniche di Capitolato. Il conglomerato, proveniente da impianti posti fino a 25 km dal cantiere, sarà confezionato a caldo e composto da aggregati durissimi (costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale: filler) ottenuti per frantumazione, opportunamente miscelati con bitume standard, penetrazione B50/70 (o B70/100 nel periodo invernale) , tenore del 5,6-6,0% in peso riferito al peso della miscela di aggregati, steso con vibrofinitrice e rullato con idonei rulli vibranti (6-8 ton), compresa la perfetta profilatura dei bordi con appositi regoli, compreso guardiania ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, con esclusione della eventuale pulizia del fondo e spruzzatura della mano d'attacco da compensarsi con le apposite voci. L'Appaltatore potrà utilizzare materiale riciclato (fresato) nella misura massima del 10-15 % in peso riferito alla miscela degli inerti, previa presentazione di uno studio atto a definire la composizione della miscela e le modalità di confezionamento.

Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato monostrato bituminoso per strato di usura per marciapiedi o piste ciclabili, spessore 5 cm (marcato CE, secondo UNI 13108/2006), avente granulometria di mm 0/12-14 secondo le specifiche tecniche e prestazionali indicate nelle Norme Tecniche di Capitolato. Il conglomerato, proveniente da impianti posti fino a 25 km dal cantiere, sarà confezionato a caldo e composto da aggregati calcarei (costituito da una miscela di pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie di frantumazione e additivo minerale: filler) ottenuti per frantumazione, opportunamente miscelati con bitume standard, penetrazione B50/70 (o B70/100 nel periodo invernale), tenore del 5,4-5,8% in peso riferito al peso della miscela di aggregati, steso con mini-vibrofinitrice e a mano e rullato con idonei rulli vibranti (4 ton), compresa la perfetta profilatura dei bordi con appositi regoli, compreso guardiania ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, con esclusione della eventuale pulizia del fondo e spruzzatura della mano d'attacco da compensarsi con le apposite voci.

3.4. SUPERFICIE DRENANTE

Geotessuti ad alta resistenza in poliestere e poliammide con funzione di rinforzo dei terreni, realizzato in fibre di poliestere e poliammide ad elevato modulo e basso creep. La resistenza caratteristica a trazione longitudinale, ridotta per effetto della deformazione viscosa (creep) a 114 anni, dovrà essere non inferiore al 66% della resistenza nominale. Il geotessile sottoposto al 50% della tensione nominale dovrà avere una deformazione a breve termine non superiore al 5,0%, mentre la deformazione per effetto del creep, differenza tra la deformazione a breve termine e quella a 114 anni, non dovrà superare il 1,5%. Per avallare questi valori il produttore dovrà presentare una certificazione emessa da un istituto accreditato indipendente che riporti le curve isocrone della geotessile fino alla durata di 114 anni (1.000.000 di ore) oltre che tutti i parametri di riduzione previsti per il calcolo della tensione a lungo termine. Geotessuto resistenza 100 KN/m deformazione minore al 10% senza tolleranza

Fornitura e stesa di materiale in misto granulare stabilizzato con leganti naturali, spessore 10 cm, compresa la fornitura dei materiali di apporto e la vagliatura per raggiungere l'idonea granulometria, compreso l'onere della compattazione.

Pavimentazione in masselli/lastre di calcestruzzo vibrocompresso doppio strato, tipologia a mattoncino spessore 10 cm, dimensioni 10 x 20 cm, finitura "FILTRANTE" colore bianco, prodotti solo con inerti naturali da Azienda certificata ISO 9001 (Qualità) e ISO 14001 (Certificazione Ambientale). Lo strato di finitura deve essere realizzato con inerti silicei selezionati di granulometria massima 2 mm. L'impasto dovrà avere una densità maggiore di 2000 Kg/mc ed una permeabilità all'acqua $\geq 328,3 \text{ l/min} \times \text{mq}$, mentre il coefficiente di permeabilità verticale K_v non dovrà essere inferiore a $2,22 \times 10^{-3} \text{ m/s}$. la capacità drenante (C_{dre}) della pavimentazione ovvero il rapporto tra il volume di acqua che passa, per drenaggio nel sottosuolo e il volume di acqua affluito, cioè caduto sul pavimento, dovrà essere pari al 100%. I valori di permeabilità dovranno essere documentati sperimentalmente, mediante rapporti di prova eseguiti presso laboratori certificati. La direzione lavori dovrà richiedere al produttore la conformità del prodotto consegnato in cantiere rispetto a quello testato. Inoltre la DL dovrà verificare che il pacchetto di fondazione abbia un valore di permeabilità verticale (K_v), maggiore di quello della pavimentazione, affinché non si verifichino ristagni di acqua nello strato di fondazione. Per il superamento delle Barriere Architettoniche la pavimentazione dovrà possedere un coefficiente d'attrito BCRA (DM 236 del 14/06/89) $> 0,60$ e un valore del coefficiente USRV (UNI EN 1338/1339) > 45 .

3.5. CORDONATE

Fornitura e posa in opera di cordonate stradali prefabbricate, sezione cm 12/15 h=25, in cls vibrocompresso per la realizzazione di marciapiedi, aiuole e simili, rettilinee od in curva, allettati su fondazione in cls, con cemento dosato a 200 kg/mc, dello spessore di almeno 15 cm e adeguatamente rinfiancate sui bordi laterali. Nel prezzo si intende inoltre compreso e compensato lo scavo necessario, la stuccatura dei giunti e il rinterro della fondazione con materiale presente in cantiere. Resta escluso dal seguente prezzo l'eventuale demolizione di pavimentazioni esistenti di qualsiasi tipologia e l'aggiunta di eventuale armatura in acciaio sulla fondazione che saranno remunerate a parte con relativi prezzi d'elenco.

4.SOTTOSERVIZI

4.1RETE ACQUE BIANCHE

Fornitura e posa di tubi di cls Ø 600 mm (vibrocompressi o vibrocentrifugati) non armati con giunti a bicchiere e base di appoggio piana, conformi alle norme UNI EN 1916. Nel prezzo si intende inoltre compreso e compensato la fornitura e posa di anello di ritenuta in gomma conforme alla norma UNI EN 681-1 per assicurare la perfetta tenuta idraulica e la regolarizzazione del fondo secondo le livellette di progetto e le indicazioni della DL. Restano esclusi dal seguente prezzo gli oneri per lo scavo, il sostegno degli scavi, la realizzazione di eventuali selle ed il rinterro che saranno computati a parte con i relativi prezzi.

Fornitura e posa di tubi di cls Ø 300 mm (vibrocompressi o vibrocentrifugati) non armati con giunti a bicchiere e base di appoggio piana, conformi alle norme UNI EN 1916. Nel prezzo si intende inoltre compreso e compensato la fornitura e posa di anello di ritenuta in gomma conforme alla norma UNI EN 681-1 per assicurare la perfetta tenuta idraulica e la regolarizzazione del fondo secondo le livellette di progetto e le indicazioni della DL. Restano esclusi dal seguente prezzo gli oneri per lo scavo, il sostegno degli scavi, la realizzazione di eventuali selle ed il rinterro che saranno computati a parte con i relativi prezzi.

Fornitura e posa di tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100 (sigma 80) atossiche idonee per il trasporto di acqua potabile e da potabilizzare, e/o per il trasporto di fluidi alimentari in pressione, con classe di pressione PN16 bar (SDR 11). Le tubazioni dovranno essere prodotte da aziende operanti in regime di gestione della qualità UNI EN ISO 9001, certificate da istituto terzo, conformi alla norma UNI EN 12201-2 e alle prescrizioni igienico sanitarie D.M. n. 174 del 06/04/2004 per il trasporto di liquidi alimentari. Le tubazioni dovranno inoltre riportare in modo visibile ed indelebile, la marcatura prevista dalla norma UNI EN 12201 ed in particolare: marchio o nome del produttore; marchio IIP o di altro ente certificatore; tipo di polietilene; pressione nominale PN espressa in bar; valore SDR; diametro esterno e spessore della parete espresse in mm; data e turno di produzione. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per: - il trasporto del materiale in cantiere, lo scarico e lo sfilamento lungo la trincea di posa; - il taglio lo sfrido e le giunzioni mediante saldatura; - la posa in opera delle condotte con il corretto allineamento e con le pendenze secondo le livellette di progetto; - la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali (curve, derivazioni, riduzioni, collari) sia interrati che all'interno di camerette, - la fornitura e posa del nastro di segnalazione; - quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori. Resta escluso l'onere per la fornitura e posa del materiale di allettamento e di rivestimento da computarsi con le relative voci.

Fornitura e posa di tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100 (sigma 80) atossiche idonee per il trasporto di acqua potabile e da potabilizzare, e/o per il trasporto di fluidi alimentari in pressione, con classe di pressione PN16 bar (SDR 11). Le tubazioni dovranno essere prodotte da aziende operanti in regime di gestione della qualità UNI EN ISO 9001, certificate da istituto terzo, conformi alla norma UNI EN 12201-2 e alle prescrizioni igienico sanitarie D.M. n. 174 del 06/04/2004 per il trasporto di liquidi alimentari. Le tubazioni dovranno inoltre riportare in modo visibile ed indelebile, la marcatura

prevista dalla norma UNI EN 12201 ed in particolare: marchio o nome del produttore; marchio IIP o di altro ente certificatore; tipo di polietilene; pressione nominale PN espressa in bar; valore SDR; diametro esterno e spessore della parete espresse in mm; data e turno di produzione. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per: - il trasporto del materiale in cantiere, lo scarico e lo sfilamento lungo la trincea di posa; - il taglio lo sfrido e le giunzioni mediante saldatura; - la posa in opera delle condotte con il corretto allineamento e con le pendenze secondo le livellette di progetto; - la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali (curve, derivazioni, riduzioni, collari) sia interrati che all'interno di camerette, - la fornitura e posa del nastro di segnalazione; - quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte e secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori. Resta escluso l'onere per la fornitura e posa del materiale di allettamento e di rivestimento da computarsi con le relative voci.

Fornitura e posa di tubazioni in lega polimerica PVC-A idonee per il trasporto di acqua potabile e da potabilizzare, con classe di pressione PN 10 bar. Le tubazioni dovranno essere prodotte da aziende operanti in regime di gestione della qualità UNI EN ISO 9001, certificate da istituto terzo, rispondenti alla specifica tecnica IIP 1.1/19 (che recepisce la BS PAS 27/99) completamente atossiche e rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie D.M. n. 174 del 06/04/2004, con sistema di giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta elastomerica conforme alle norme UNI EN 681/1. Le tubazioni dovranno inoltre riportare in modo visibile ed indelebile, la marcatura prevista dalle citate norme ed in particolare: marchio o nome del produttore; marchio IIP o di altro ente certificatore; diametro nominale esterno DN espresso in mm, la serie corrispondente alla pressione nominale PN 10 espressa in bar, il marchio di qualità rilasciato da ente di certificazione accreditato secondo UNI CEI EN 45011. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per: - il trasporto del materiale in cantiere, lo scarico e lo sfilamento lungo la trincea di posa; - il taglio, lo sfrido e il posizionamento con il corretto allineamento e con le pendenze secondo le livellette di progetto; - gli oneri per l'immissione nei pozzetti di linea (foratura, fornitura e posa in opera del giunto, stuccatura ecc.); - la fornitura e posa del nastro di segnalazione; - quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, a perfetta tenuta idraulica e secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori. Resta escluso l'onere per la fornitura e posa del materiale per la realizzazione del letto di posa, il rinfiacco e il ricoprimento che dovrà essere computato con le relative voci di prezzo.

Fornitura e posa di tubazioni in Polipropilene ad Alto Modulo (PP-HM) con parete a triplo strato esente da alogeni e metalli pesanti, per fognature e scarichi civili e industriali interrati non in pressione, con classe di rigidità SN 8 kN/mq misurata secondo EN ISO 9969. Le tubazioni dovranno essere prodotte da aziende operanti in regime di gestione della qualità UNI EN ISO 9001, certificate da istituto terzo e conformi alle norme UNI-EN 13476-2, con sistema di giunzione a bicchiere dotato di un anello fisso di bloccaggio e guarnizione a labbro inserita in fabbrica. Le tubazioni saranno costituite da tre strati di cui: - strato interno in polipropilene di colore chiaro, con superficie interna liscia, resistente agli agenti chimici ed all'abrasione; - strato portante intermedio in polipropilene rinforzato con minerale, privo di alogeni e piombo; - strato esterno in polipropilene resistente alle sollecitazioni di taglio, terreni aggressivi corrosione e correnti vaganti; Le tubazioni dovranno inoltre riportare in modo visibile ed indelebile, la marcatura prevista dalle citate norme ed in particolare: marchio o nome del produttore; marchio IIP o di altro ente certificatore; il codice di installazione U o UD; diametro nominale esterno DN espresso in mm, la serie corrispondente alla rigidità anulare SN espressa in kN/m2, il marchio di qualità rilasciato da ente di certificazione accreditato secondo UNI

CEI EN 45011. Nel prezzo si intende compreso e compensato: - il trasporto del materiale in cantiere, lo scarico e lo sfilamento lungo la trincea di posa; - il taglio, lo sfrido e il posizionamento con il corretto allineamento e con le pendenze secondo le livellette di progetto; - gli oneri per l'immissione nei pozzetti di linea (foratura, fornitura e posa in opera del giunto, stuccatura ecc.); - la fornitura e posa del nastro di segnalazione; - quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, a perfetta tenuta idraulica e secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori. Resta escluso l'onere per la fornitura e posa del materiale per la realizzazione del letto di posa, il rinfiacco e il ricoprimento che dovrà essere computato con le relative voci di prezzo. Eventuali pezzi speciali sono computati a parte considerando 2 metri di condotta equivalente per curve, manicotti e derivazioni ed 1 metro di condotta equivalente per i tappi.

4.2.POZZETTI

Elemento monolitico troncoconico prefabbricato diam.int.cm 120 altezza cm 110 riduzione 62,5 per la realizzazione di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso a norma DIN 4034, ad incastro o ad incastro bicchiere, resistente ai solfati atto a garantire l'assoluta impermeabilità del manufatto e in grado di resistere a carichi stradali di I° categoria. Le caratteristiche strutturali e tecniche dovranno essere certificate da una relazione esplicativa redatta dal produttore. Compresa la guarnizione (SBR) di interposizione a norme DIN 4060, con elemento ad anello o di fondo, il maniglione passamano e i gradini antiscivolo in ghisa o acciaio rivestito in polietilene atti a costituire la scaletta di accesso al pozzetto. La riduzione stessa dovrà essere predisposta con il foro per il posizionamento del chiusino.

Fornitura e posa in opera di pozzo perdente per acque meteoriche provenienti dalla sede stradale e dalle zone a parcheggio, formati da elementi circolari forati di dimensioni interne diametro cm. 200, h. minima cm. 400, appoggiati su fondo di ghiaione lavato h. cm.40 e rivestiti verticalmente sempre per uno spessore di cm. 40 con ghiaione lavato; il ghiaione di rivestimento dovrà essere opportunamente separato dal terreno di scavo mediante interposizione di uno strato separatore in tessuto non tessuto da 300 gr.mq..Chiusura in sommità realizzata con soletta in cls dello spessore di cm. 20 in conglomerato cementizio dosato a q.li 3.00 di cemento tipo 325 per mc. di impasto, compreso annegamento di armatura metallica il tutto calcolato per sopportare un carico stradale per traffico pesante. Compreso l'onere per il riscavo della sede e per l'alloggiamento del sigillo stradale in ghisa delle dimensioni minime interne di mm.625x625 atto a sopportare un carico di rottura superiore a 40 ton. secondo quanto stabilito dalle norme DIN 1229, il valore della portata dovrà essere inciso sulla superficie del coperchio. Compreso l'onere per il raccordo con le tubazioni fognarie e/o l'annegamento della tubazione nel assetto di base. Compresi il rinfiacco del pozzettone con ghiaione in natura eseguito secondo le istruzioni della D.LL., ed ogni altro onere e/o fornitura per dare completamente ultimato il lavoro a perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di pozzetti disoleatori di tipo statico a flusso orizzontale realizzato per la separazione di idrocarburi. Disoleatori a coalescenza costituiti da un unico manufatto interamente monoblocco (con copertura integrata nella struttura) e realizzato in cemento armato vibrato con cem tipo I ,con classe di resistenza $R_{ck} > 450$, è armato con una doppia intelaiatura in Feb44k ad aderenza migliorata e controllata in stabilimento. Il disoleatore è progettato nel pieno rispetto della UNI-EN858-1:2005 ed inoltre della UNI-EN858-2:2004, e permette di scaricare acque secondo i limiti dettati dall'allegato 5 del D.Lgs. 152/06 per gli oli minerali. Prevede un primo comparto di

sedimentazione con frangiturbolenza ed un secondo comparto di separazione corredato di filtro coalescente ed inoltre di otturatore automatico a galleggiante

Pozzetto circolare vibrocompresso a norma AN.03 DIN 4034 con incastro a bicchiere con spessore minimo di cm 9 ± 10 e diametro netto di base di cm 100 ± 120 ridotto nella parte finale da un tronco di cono a parete dritta, a cm 62,5. Il pozzetto dovrà essere completamente esente da fori. I vari elementi

prefabbricati, componenti il pozzetto, dovranno essere perfettamente sigillati con cemento plastico o guarnizione di tenuta a norma DIN 4060. Nel pozzetto dovranno essere inseriti in fori non assanti gradini antiscivolo a staffa in acciaio rivestito in polietilene posti tra loro ad una distanza di cm 33,3. La base del pozzetto prefabbricato con spessore di cm 15 dovrà essere di tipo

Komplet, comprensiva di innesti delle tubazioni secondo le angolazioni di progetto con lo scolatoio di sezione uguale alla tubazione, trattato con resina epossidica pura dello spessore minimo di 1000 micron. Il tutto eseguito a perfetta regola d'arte con calcestruzzo pozzolanico antisolfati R400 atto a garantire l'assoluta impermeabilità del manufatto. Gli innesti delle tubazioni dovranno essere realizzati mediante guarnizioni in gomma a 4 labbri di perfetta rispondenza alla norma DIN 4060 ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte; comprese prolunghe.

Pozzetti utenza. Fornitura e posa in opera di pozzetti in polipropilene; per utenze civili di diametro almeno 30cm.

Compresi chiusini in ghisa circolari conformi alla norma UNI EN 124. Con predisposizione di tappo di chiusura ermetico.

Compresi scavi, rinterri, letto di sabbia ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa di chiusini e caditoie in ghisa di seconda fusione completi di telaio, della classe D400 secondo normativa UNI EN 124, compreso l'onere della messa in quota per il raccordo con il piano originario del terreno, fissaggio con quattro bulloni in acciaio ad espansione infissi nel piano d'appoggio, con rinfilanco in malta cementizia ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, forniti in qualsiasi forma, tipo e dimensione secondo le richieste della Direzione Lavori.

Fornitura e posa tot. 6 pozzetti inclusi chiusini in ghisa (n.6 50x80cm)

4.3.CADITOIE

Chiusino di ispezione per traffico intenso, in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563, conforme alla norma UNI EN 124 - Classe D400. Fabbricato in Stabilimenti ubicati in Paesi dell'Unione Europea e certificati a Garanzia di Qualità secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2000, idoneo per severe ed intense condizioni di traffico con passo d'uomo di 600 mm, rivestito con vernice protettiva bituminosa a base d'acqua e costituita da: - telaio di altezza non inferiore a 100 mm, con fori ed asole di fissaggio ed anelli per facilitarne il sollevamento in fase di posa, provvisto di guarnizione isolante ed insonorizzante in materiale composito ad alta resistenza alloggiata nell'apposita sede ricavata nel telaio e dotata di anelli di sollevamento per facilitarne il trasporto; - coperchio circolare con sistema di apertura su rotula di appoggio che ne permetta il ribaltamento a 130° e con bloccaggio di sicurezza

a 90° che ne eviti la chiusura accidentale e predisposto per l'alloggiamento di apposito dispositivo antifurto e di peso superiore a 50 kg. Coperchio autobloccante sul telaio per mezzo di apposito invito tronco conico realizzato nel telaio stesso. Disegno antisdrucchiolo, marcatura EN 124 D400 sulla superficie superiore e marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto. Chiusino munito di guarnizione ammortizzatrice, antirumore ed antibasculamento in elastomero ad alta resistenza e alloggiata su apposita sede realizzata nel telaio. Coperchio autocentrante. Profondità d'inserimento del tampone nel telaio non inferiore a 85 mm.; apertura possibile con postura dell'operatore eretta.

5.SEGNALETICA STRADALE

Sostegni e supporti per posa di segnaletica con innesto a sezione circolare da mm 48 cavalletto con asta richiudibile, per cartelli (dischi di diametro 60 cm)

Fornitura di segnale in alluminio da 25/10 con costruzione scatolata e rinforzata. La lamiera di alluminio dovrà essere trattata mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione o ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici. La lamiera grezza, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciata a fuoco con opportuni prodotti. La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140 °C. Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico. La parte anteriore del segnale dovrà essere interamente rivestita con pellicola retroriflettente di classe 2. Sul retro del segnale devono essere chiaramente indicati il marchio della Ditta che ha fabbricato il segnale, l'anno di fabbricazione nonché il numero della autorizzazione ministeriale per la fabbricazione dei segnali stradali alla Ditta medesima. L'insieme delle predette annotazioni non può superare la superficie di 200 cmq. Per i segnali di prescrizione, ad eccezione di quelli utilizzati nei cantieri stradali, deve essere riportato, inoltre, l'apposito stampiglio per consentire l'iscrizione degli estremi dell'ordinanza di apposizione. Il segnale è da intendersi completo di staffe, controstaffe, dadi e bulloni in acciaio.

Pavimentazione in asfalto trattato con il metodo StreetPrint o similare consistente nella fornitura e posa di grigliatura metallica per l'imprimatura sulla superficie asfaltica di disegni variabili. Il trattamento dovrà essere eseguito contestualmente alla stesa del manto d'usura con granulometria 0.4/0.6 con bitume a bassa penetrazione e spessore di cm2/3 reso. La superficie così ottenuta viene trattata con processo di colorazione ed indurimento costituito da un prodotto bi-componente epossidico in emulsione acrilica di tonalità a scelta della D.L. Sono esclusi dal presente prezzo la fornitura e posa in opera del tappeto di usura che sarà remunerato con il relativo prezzo di elenco.

6.SISTEMAZIONE VERDE

Sistemazione di terreno coltivo per la formazione di aiuole in genere secondo le prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche e secondo i parametri indicati nelle sezioni tipo, esclusa la fornitura dei materiali; da misurarsi in opera. Materiale proveniente dagli scavi. sistemazione di terreno coltivo proveniente dagli scavi

Semina di miscuglio di specie preparatorie a funzione miglioratrice e di primo rinsaldamento, compresa la fornitura e lo spandimento del seme, le cure colturali, e quanto altro occorre, come

specificato nelle Norme Tecniche, in ragione di kg 400 di sementi e di kg 300 di concime per ettaro semina di miscuglio

Piantagione di piantine di specie arbustive od arboree a radice nuda, fornite e poste in opera. Sono compresi: l'apertura di buche (cm 40x40x40); la ricolmatura con compressione del terreno adiacente alle radici; l'eventuale e razionale posa in tagliola e relativa imbozzimatura; la spuntatura delle radici.

7. ILLUMINAZIONE

Fornitura e posa in opera di sistema illuminante composto da: -Esecuzione di scavo a sezione obbligata per posa di condotte eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia, per sezioni medie relative a profondità di posa fino ad un massimo di m 3.50, compreso la rimozione di asfalti, di basolati, il disfacimento di massicciate e fondazioni stradali, eventuali demolizioni di trovanti di dimensioni non superiori a mc 0.50, il prelievo di cedimenti, la conservazione di sottoservizi, eventualmente incontrati, e della viabilità, le segnalazioni e i ponticelli, escluso il taglio di asfalti e le eventuali protezioni degli scavi

scavo a sezione obbligata per posa di condotte eseguito a macchina per profondità di scavo fino a m 1.50 con posa del materiale sul bordo dello scavo (circa 640ml); -F.p.o. Tubo corrugato doppia parete da interro d.63mm (circa 640ml); -Fornitura e posa in opera di plinto prefabbricato in cls vibrato per pali di illuminazione completi di alloggiamento del palo, di un pozzetto adiacente delle dimensioni interne 40x40 cm per il passaggio delle tubazioni e dei cavi elettrici. Con h=80 cm. Compresa quota parte di fornitura e posa in opera di chiusino in ghisa 40x40cm del tipo carrabile (n°24).

Fornitura e posa in opera di cavo multipolare flessibile in rame di colore rosso isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 e guaina esterna in mescola di PVC di qualità R16, tensione nominale Uo/U 0,6/1 kV, temperatura di esercizio -15°C/+90°C, con possibilità di posa all'interno di locali anche bagnati o all'esterno, in murature, strutture metalliche in aria libera, in tubo, canale o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata (CEI 20-67). Adatto per l'alimentazione elettrica in costruzioni con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conforme al regolamento prodotti da costruzione CPR (UE) n°305/11 (circa 640ml).

Fornitura e posa in opera di cavo multipolare flessibile in rame di colore rosso isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 e guaina esterna in mescola di PVC di qualità R16, tensione nominale Uo/U 0,6/1 kV, temperatura di esercizio -15°C/+90°C, con possibilità di posa all'interno di locali anche bagnati o all'esterno, in murature, strutture metalliche in aria libera, in tubo, canale o sistemi simili. Ammessa anche la -PALO CONICO DIRITTO, realizzato in 1 acciaio S 235 JR, mod.PC 378,Ht.7800,Db.138,Dt.60 ,S.3 completo d'asola morsettiera, asola ingresso cavi , piastrina di M.A.T., zincato. Completo di guaina termorestringente, portello e morsettiera (N° 24); -raccordo testa palo doppio a 180°;w 250,0r 70,0 60x3,angolo inclinazione 5°,zincato (n° 5 per parcheggi); -apparecchio strada 2 corsie: 1-tron zero stu-m 4.5-2m da, con opzione "da" dimmerazione automatica con riduzione del flusso del 30% per 6 ore (dalle 24:00 alle 06:00), flusso luminoso 3340lm e potenza 28w, temperatura di colore 4000k, alimentato a 525 ma, attacco tp e braccio d. 60mm. classe d'isolamento 2 colore grigio opaco satinato cod 30 (n°4); -apparecchio strada 1 corsia: 1-tron zero stu-s 4.5-2m da, con da opzione "da" dimmerazione automatica con

riduzione del flusso del 30% per 6 ore (dalle 24:00 alle 06:00), flusso luminoso 3340lm e potenza 28w, temperatura di colore 4000k, alimentato a 525 ma, attacco tp e braccio d. 60mm, classe d'isolamento 2 colore grigio opaco satinato cod 30 (n° 14); -apparecchio parcheggi: i-tron zero stu-m 4.5-2m da, con da opzione "da" dimmerazione automatica con riduzione del flusso del 30% per 6 ore (dalle 24:00 alle 06:00), flusso luminoso 3340lm e potenza 28w, temperatura di colore 4000k, alimentato a 525 ma, attacco tp e braccio d. 60mm, classe

7.2. COLONINA ENEL

COLONNINA ENEL

Armadio stradale in vetroresina in esecuzione da parete, da palo o a pavimento. Armadio stradale realizzato in vetroresina stampata, con porta incernierata asportabile, provvista di serratura, struttura modulare componibile, entrate ed uscite cavi con pressacavi o passacavi, con grado di protezione min. IP44, fornito e posto in opera con telai di ancoraggio a pavimento per misure. Sono comprese le piastre di fondo e quanto altro occorre per dare l'opera finita. Compreso eventuale zoccolo o basamento in vetroresina.

QUANTO NON INDICATO NELLA PRESENTE RELAZIONE SARA' MEGLIO PRECISATO NEL COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E NELLE RELAZIONI SPECIALISTICHE ALLEGATE AL PROGETTO DELLA LOTTIZZAZIONE.

B) CAPITOLATO PRESTAZIONALE TECNICO DELLE OPERE (comune ai comparti edificatori)

Sono a carico del **"Soggetto Attuatore"**: - Tutti i ponti di servizio, gli assiti di protezione, il mantenimento della viabilità stradale sia diurna che notturna, tutti i mezzi d'opera e tutte le opere provvisorie occorrenti per consentire gli accessi privati e per assicurare il transito anche con derivazione di strade pubbliche e private. - Le spese provvisorie e di presidio che possono occorrere per assicurare la stabilità dei fabbricati e manufatti laterali alla fognatura. - I provvedimenti ordinari e straordinari per allontanare dagli scavi, con qualsiasi mezzo, le acque di qualunque provenienza. Si dovranno mantenere efficienti anche nel corso dei lavori le immissioni dei privati interrotte dagli scavi come pure le canalette esistenti ed i corsi d'acqua in genere. - I tracciamenti necessari con le prestazioni dei canneggiatori, per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere per l'ubicazione dei cavi e delle condotte sotterranee, nonché tutti gli attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni e disegni riguardanti le operazioni di consegna, verifica, contabilizzazione e collaudazione dei lavori. Le opere di demolizione e ricostruzione della cabina Enel (vedi planimetrie) salvo accordi con l'Amministrazione Comunale, la quale potrà valutare lo spostamento dell'ubicazione della cabina Enel rispetto all'area verde ceduta dal proprietario a favore del Comune salvo compensazione delle spese del Comune nei confronti della ditta attuatrice.

OBBLIGO DELLA MANUTENZIONE DELLE OPERE DURANTE IL PERIODO DI GARANZIA COLLAUDO Dalla data di ultimazione dei lavori e fino al collaudo, il **"Soggetto Attuatore"** sarà tenuta a mantenere in perfetto stato

le opere eseguite e ad effettuare a sue spese, a perfetta regola d'arte, tutte le eventuali riparazioni di guasti provocati, anche in dipendenza del funzionamento della fogna e del transito di qualsiasi entità e tipo della strada. L'obbligo della perfetta manutenzione da parte del "Soggetto Attuatore" si intende esteso anche ad eseguire le riparazioni che si rendessero necessarie in seguito ad eventuali cedimenti del sottofondo dei manufatti costruiti e delle opere stradali a qualunque causa dovuti. Il "Soggetto Attuatore" dovrà provvedere ai ricarichi successivi della terra o dei materiali di riempimento in seguito al costipamento del materiale di reinterro, per lasciare la superficie perfettamente livellata. Il "Soggetto Attuatore" sarà inoltre tenuta, nel periodo di garanzia, a provvedere al ripristino dei danni provocati per cedimento anche ai manufatti ed edifici vicini. Qualora il "Soggetto Attuatore", richiamato per iscritto dal competente ufficio, trascurasse la

manutenzione, il "Comune" avrà diritto di fare eseguire d'ufficio le riparazioni necessarie. Durante le operazioni di collaudo, il "Soggetto Attuatore", dovrà prestarsi ad eseguire, a proprie cure e spese, tutte le prove, gli assaggi, le demolizioni ed i conseguenti ripristini che l'ingegnere Collaudatore desiderasse far eseguire per verificare la qualità e consistenza dei materiali impiegati, per accertare in genere la perfetta esecuzione e riuscita dei lavori e la loro rispondenza alle prescrizioni di contratto e per controllare le misure e qualità dei lavori riportati nel registro di contabilità. Durante i periodi di garanzia il "Soggetto Attuatore" sarà considerata l'unica responsabile civile e penale per ogni eventuale danno od incidente provocati sia al "Comune" che a terzi in genere in conseguenza dei lavori, per difetti di costruzione o per cedimenti del piano stradale, a qualunque causa dovuti, e dovrà rispondere di fronte a chiunque di tali danni e rifonderli. Approvato il collaudo da parte del "Comune" si farà luogo al pagamento a saldo dei crediti ed allo svincolo e restituzione del deposito cauzionale sotto deduzione delle eventuali penali.

DIFETTI DI COSTRUZIONE ED ESECUZIONE DEI LAVORI D'UFFICIO Il "Soggetto Attuatore" dovrà demolire e rifare, a totali sue spese e rischio, tutti quei lavori che il Direttore Lavori riconoscerà eseguiti non conformi al progetto ed alle disposizioni ricevute, senza la necessaria diligenza e con materiali, per quantità e tipo diversi dal prescritto. Qualora il "Soggetto Attuatore" non ottempererà all'ordine ricevuto, si procederà d'ufficio alla demolizione, al rifacimento od alla sostituzione voluta.

OPERE ESEGUITE DA ENTI PUBBLICI E DA PRIVATI Tutte le manomissioni stradali eseguite da Enti ed Aziende concessionari di pubblici servizi quali ENEL, TELECOM, ACQUEDOTTO, GAS, ecc., sono regolate da convenzioni con il "Comune", per la definizione delle modalità d'intervento sul suolo pubblico. Qualora però, i ripristini delle pavimentazioni stradali non fossero eseguiti secondo le modalità prescritte, il "Soggetto Attuatore", addebitando l'inadempiente provvederà direttamente al rifacimento dei medesimi, tramite il "Soggetto Attuatore" della manutenzione stradale, al quale, è fatto obbligo dell'esecuzione di tali lavori alle condizioni e prezzi del presente Capitolato e nei limiti dell'importo complessivo dell'appalto normato dalla legge. Analogamente, per gli interventi stradali eseguiti da privati cittadini, regolarmente autorizzati, ma non corrispondenti alle modalità di esecuzione, il "Soggetto Attuatore" su ordine della Direzione Lavori è obbligato ad intervenire per rifacimento degli stessi alle condizioni di cui sopra.

GENERALITA' Per materiali a piè d'opera si intendono tutte le forniture di soli materiali necessari all'esecuzione di qualsiasi lavoro, con esclusione pertanto di tutte le prestazioni inerenti la messa in opera. Nei prezzi di tutte le forniture si intende sempre compreso il trasporto e la consegna dei materiali, franchi da ogni spesa, a piè d'opera in cantiere di lavoro, in ogni zona del territorio comunale. Si precisa in oltre che all'interno del cantiere, ogni altro eventuale spostamento dei materiali per qualsiasi motivo o disposizione avvenga, il costo è già compensato nel prezzo di applicazione. Il "Soggetto Attuatore" dovrà fornire tutti i

materiali di prima qualità, delle dimensioni, peso, numero, specie e lavorazione indicati in ogni articolo dell'elenco prezzi e/o descrizione in normativa e dovranno giungere in cantiere solo durante le ore di lavoro in modo che possano essere controllati e misurati in contraddittorio con i tecnici del "Comune" addetti alla misurazione e contabilità dei lavori.

INERTI Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori. La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati e il "Soggetto Attuatore" dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro. Fermo quanto sopra, valgono le seguenti prescrizioni particolari: **SABBIA NATURALE** La sabbia per le malte ed i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione Lavori, vagliata o setacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi d'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opera in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri: - cinque per calcestruzzi; - due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio; - uno, per malte da intonaci.

GHIAIA, PIETRISCO Le ghiaie e i pietrischi da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. Il "Soggetto Attuatore" dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro. Per lavori di notevole importanza il "Soggetto Attuatore" dovrà disporre della serie dei vagli normali, atti a consentire alla Direzione Lavori i normali controlli. In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 mm a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 71 UNI 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno: da 40 mm a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 60 UNI 2334) si tratti di colti, di getti di un certo spessore, da 25 mm a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 UNI e passanti per quello 40 UNI 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelive o rivestite di incrostazioni. Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari più durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo. Dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose. (Si avverte che i materiali silicei che hanno in generale scarso potere legante dovranno impiegarsi per le massicciate da trattare successivamente con bitumi, catrame o loro composti, mentre per i semplici macadam all'acqua

occorreranno materiali duri, ma con forte potere legante). Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività. Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea. I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione secondo le disposizioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332. Di norma si useranno le seguenti pezzature: - Pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate; - Pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello); - Pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi; - Pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bituminati; - Graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bituminati, strato superiore di conglomerati bituminosi; - Graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione i Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta sarà invece usata per conglomerati bituminosi. 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, per altro, 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 (lamellare). — Modalità di misura e di valutazione: Le ghiaie ed i materiali sciolti in genere si valutano in ragione di volume e si misurano in opera.

LEGANTI IDRAULICI La fornitura e l'impiego di leganti idraulici debbono soddisfare le disposizioni vigenti in materia e tutte le norme stabilite dalla Legge 26/5/1965 n. 595 ed eventuali altre successive disposizioni. Essi dovranno essere approvvigionati in relazione alle occorrenze, con anticipo tale, tuttavia, rispetto alla data del loro impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte presso i Laboratori stabiliti dalla Direzione Lavori, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui loro sigilli e cartellini che la legge prescrive. Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla Direzione stessa in relazione all'esito delle prove sia quanto alle modalità d'uso del materiale, sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore sono obbligatorie per il "Soggetto Attuatore", che dovrà tempestivamente eseguirle. Il "Soggetto Attuatore" non potrà richiedere alcun compenso e accampare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati delle prove. Oltre alle norme generali, valgono quelle particolari di seguito riportate. Com

CEMENTI I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 3/6/1968. Di ogni partita di cemento introdotta in cantiere, o successivamente dal "Soggetto Attuatore" asportata perché destinata ad altri lavori, o rifiutata all'atto dell'impiego, come di seguito previsto, dovrà essere presa adeguata annotazione sul giornale dei lavori relativo alle opere in conglomerato

cementizio armato, normale e precompresso. In base alle caratteristiche i cementi vengono classificati come la tabella seguente:

TIPO DI CEMENTO RESISTENZA A FLESSIONE IN N/mm² dopo giorni RESISTENZA A COMPRESSIONE IN N/mm² dopo giorni 7 d 28 d 7 d 28 d Normale (C. Portland, C. Pozzolanico, C. d'alto forno) 4 6 17,5 32,5 Ad alta resistenza (C. Portland, C. Pozzolanico, C. d'alto forno) 6 7 32,5 42,5 Ad alta resistenza e rapido indurimento (C. Portland, C. Pozzolanico, C. d'alto forno) 6 8 32,5 52,5 Alluminoso 6 8 32,5 52,5

Il cemento bianco deve avere le caratteristiche del cemento normale classe 325. Il cemento bianco ad alta resistenza deve avere tutte le caratteristiche del cemento ad alta resistenza classe 425. Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aereati, al riparo dal vento e dalla pioggia; essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico. I cementi che vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusiva cura e spese del "Soggetto Attuatore", restando il "Comune" estraneo alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al Fornitore ai sensi dell'art. 5 della legge 26/5/1965, n. 595. Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dall'art. 3 della legge 26/5/1965, n. 595, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo articolo, per le forniture in sacchi. L'impiego di cementi alla rinfusa non potrà essere consentito qualora il cantiere non sia dotato di idonea attrezzatura per lo svuotamento dei contenitori di trasporto, di silos per lo stoccaggio e di bilancia per la pesatura all'atto dell'impiego.

AGGLOMERATI CEMENTIZI Per la fornitura degli agglomerati cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui al D.M.14/1/1966 ed alle eventuali successive modificazioni od integrazioni, per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni relative ai cementi riportate al precedente paragrafo (cementi).

CALCI IDRAULICHE Le calce idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle norme di cui al D.M.14/1/1966, mentre per la loro conservazione e accettazione all'atto dell'impiego valgono le norme stabilite per i cementi al precedente paragrafo (cementi). Le calce idrauliche in zolle potranno essere utilizzate solo su espressa autorizzazione della Direzione Lavori. In tal caso, dovranno essere approvvigionate in stretta correlazione ai fabbisogni, evitando la costituzione di scorte; esse verranno inoltre trasportate e conservate, anche in cantiere, come prescritto dall'art. 3 della Legge n. 595 ed eventuali successive modifiche od integrazioni. In ogni caso, la calce che all'atto dell'impiego si presenti sfiorita, polverulenta, o non perfettamente anidra sarà rifiutata. Lo spegnimento, da effettuarsi negli appositi bagnoli, dovrà avvenire con adeguato anticipo rispetto al momento in cui occorre avere disponibile il grassello, tenendo anche conto del tempo occorrente all'idratazione delle zolle; la conservazione avverrà in vasche di muratura, disposte in serie rispetto ai bagnoli e depresse rispetto alla bocca di scarico degli stessi, curando tuttavia che l'impiego Comune di Ponte San Nicolò PdL "Smart Energy Village" Z.T.O "C2.8" 1^a stralcio – via San Pio X Capitolato prestazionale tecnico

delle opere 7 avvenga prima dell'inizio della presa, poiché tutto il prodotto che in tale momento non fosse stato ancora utilizzato, dovrà essere gettato a rifiuto. — Modalità di misura e di valutazione: I leganti si valutano a peso (kg o t) ed in base alle caratteristiche espresse dalle indicazioni dei corrispondenti articoli dell'elenco prezzi. misura non maggiore di un settimo del lato della sezione trasversale. MATERIALI FERROSI I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere di prima qualità, esenti da scorie, soffiature, brecciatore, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità in genere, alla normativa unificata vigente all'epoca della esecuzione dei lavori; le prove di qualsiasi tipo saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa unificata medesima. I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare a seconda della loro qualità i requisiti caso a caso precisati.

FERRO Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce eminentemente duttile malleabile a freddo ed a caldo tenace di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte soluzioni di continuità in genere ed altri difetti.

ACCIAIO PER OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO Dovranno essere conformi in ogni loro tipo alla normativa vigente per le varie opere all'epoca di esecuzione dei lavori e in particolare fatte salve modifiche o integrazioni: Alle norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica di cui alla Legge 5/11/1971 n.1086 al DM 09/01/1996 ed eventuali successive modificazioni od integrazioni. Alle norme tecniche alle quali devono unificarsi le costruzioni in conglomerato cementizio ecc. di cui al D.M.30/5/1972 e DM 09/01/1996 ed eventuali successive modificazioni od integrazioni. Alle norme tecniche per gli attraversamenti e parallelismi di condotte di cui al D.M.23/2/1971. L'approvvigionamento dovrà avvenire con un anticipo tale rispetto alla data dell'impiego da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte.

GHISA La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce tenace leggermente malleabile escluse assolutamente le ghise fosforose. Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento presentare una frattura grigia a grana fina perfettamente omogenea e compatta senza presenza alcuna di gocce fredde screpolature vene bolle sbavature asperità ed altri difetti specie se suscettibili di diminuire la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima o con lo scalpello. Verranno senz'altro rifiutati i materiali che presentassero difetti di fusione siano o no mascherati con piombo stucco od altri mezzi. La ghisa dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche.

RESISTENZA ALL'URTO Una sbarra di saggio lunga 200 mm a sezione trasversale quadrata di 40 mm di lato fusa in sabbia molto secca collocata orizzontalmente su due appoggi a coltello distanti fra di loro 16 cm e fissata all'incudine di ghisa regolamentare deve sopportare senza rompersi l'urto di una palla di 12 kg cadente

da un'altezza di 60 cm sulla metà dell'intervallo compreso tra i due appoggi. L'incudine dovrà avere la lunghezza di 250 mm la larghezza di 100 mm ed essere appoggiata su un letto di sabbia di 40 cm di spessore.

RESISTENZA ALLA FLESSIONE Una sbarra di saggio delle dimensioni e posta su due appoggi come fissati al precedente paragrafo dovrà sopportare nel mezzo un carico di 6.000 kg Comune di Ponte San Nicolò PdL "Smart Energy Village" Z.T.O "C2.8" 1^ stralcio – via San Pio X Capitolato prestazionale tecnico delle opere 8

RESISTENZA ALLA TRAZIONE Una sbarra di saggio a sezione circolare di circa 30 mm di diametro assoggettata ad una trazione crescente per gradi non dovrà rompersi che ad uno sforzo superiore ai 120 N/mm² di sezione trasversale. Per questa prova le sbarre saranno staccate da un pezzo e lavorate a freddo per mezzo di fresatrice tornio e lima. Le teste delle sbarre in prova saranno sagomate secondo le forme e le dimensioni che saranno prescritte. — Modalità di misura e di valutazione: Tutti i materiali ferrosi si valutano usualmente in ragione del loro peso (kg) e secondo le prescrizioni indicate nei corrispondenti Articoli dell'Elenco Prezzi, alcuni articoli come chiusini, caditoie ecc. in ghisa sferoidale si valutano anche cadauno.

MANUFATTI PREFABBRICATI Dovranno essere di prima qualità e corrispondenti alle dimensioni forma e caratteristiche costruttive di volta in volta indicate dalla D.L. Saranno costruiti in conglomerato cementizio vibrato avente i seguenti dosaggi di cemento "tipo 425 " per metro cubo di miscuglio secco di inerti costituito da sabbia e ghiaietto vagliati e lavati con adatta composizione granulometrica): - 300 kg per i pozzetti a sifone le cassette di raccordo le botole e le caditoie da giardino; - 400 kg per i tubi le botole stradali i paracarri e le barriere «tipo ANAS»; - 500 kg per le caditoie da carreggiate: L'armatura di ferro tondo acciaiolo dovrà essere singolarmente calcolata in base alle specifiche sollecitazioni sia come diametri che come disposizione dei ferri secondo i tipi di progetto e gli affondamenti della canalizzazione. — Modalità di misura e di valutazione: Gli elementi prefabbricati in conglomerato semplice ed armato (pozzetti, caditoie, raccordi, ecc.) si valutano cadauno in base alle caratteristiche espresse sui corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi

TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO DI CEMENTO SEMPLICE Appartengono a questa categoria e sono soggetti alle norme di seguito precisate le tubazioni in calcestruzzo di cemento semplice nelle quali non esiste armatura metallica. La lunghezza dei tubi sarà di norma pari a 1.000 mm; sono ammesse maggiori lunghezze purché multiple di 500 mm. La tolleranza sulle dimensioni longitudinali è in ogni caso pari a + 1%. Negli elementi diritti le generatrici possono allontanarsi dalla linea retta in misura non maggiore dello 0,5% della lunghezza nominale. Per la provenienza dei tubi si richiamano, in quanto compatibili, le prescrizioni relative ai tubi in calcestruzzo di cemento armato. Gli inerti dovranno rispondere ai requisiti generali di accettabilità ed essere conservati separati, in un congruo numero di classi granulometriche, in relazione ai tipi di condotto da realizzare ed alle relative condizioni d'impiego.

PROVA DI RESISTENZA MECCANICA La prova di schiacciamento al vertice va eseguita su condotti aventi lunghezza pari a quella nominale. I valori minimi da raggiungere risultano dalla tabella di seguito riportata.

Per gli impasti la prova di impermeabilità, come per il collaudo, si richiamano le prescrizioni relative ai tubi di cemento armato. — Modalità di misura e di valutazione: Le tubazioni in calcestruzzo di cemento semplice sono di norma costruite su lunghezze standard di 1,0 m o 2,0 m per cui la fornitura delle tubazioni si valuta normalmente cadauno elemento a seconda della lunghezza come precisato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO DI CEMENTO ARMATO Appartengono a questa categoria quei tubi che vengono armati per motivi statici e calcolati secondo le norme vigenti per i cementi armati.

CARATTERISTICHE GENERALI I tubi devono essere confezionati con calcestruzzo esente da vuoti, nidificazioni di ghiaia, slabbrature e fessurazioni, dovranno avere una elevata resistenza all'abrasione e all'aggressione chimica della superficie a contatto con i liquami, oltre ad una buona levigatezza delle superfici interne onde ottenere basso un coefficiente di scabrezza (0,23 secondo la formula di Bazin). Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata nonché la sicurezza dei ferri contro la ruggine od altre aggressioni.

PROVENIENZA DEI TUBI I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature ed effettuando un continuo controllo degli impasti e dei prodotti. I tubi dovranno riportare sulla parete esterna il marchio di fabbrica, il diametro nominale, l'anno ed il mese di fabbricazione. Il "Soggetto Attuatore" è tenuto a comunicare al Fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alle profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche della falda freatica, alla natura dei liquami ed alle sollecitazioni statiche e dinamiche a cui dovranno essere sottoposti i tubi. Prima di dar corso all'ordinazione, il "Soggetto Attuatore" dovrà comunicare alla Direzione Lavori le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi, ecc.) le particolari modalità seguite nella costruzione, nonché l'apposita dichiarazione di garanzia, debitamente documentata, della Ditta di fabbricazione. La Direzione Lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione onde accertare metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del Fornitore, restando comunque inteso che ogni responsabilità in

ordine alla rispondenza dei tubi alle prescrizioni di capitolato, nei riguardi del "Soggetto Attuatore", sarà esclusivamente a carico del "Soggetto Attuatore".

CARATTERISTICHE DI GETTO Il getto dovrà essere monolitico, realizzato per centrifugazione, vibrocompressione, turbocompressione o sistemi equivalenti, entro robuste casseforme metalliche, confezionato con due o più pezzature d'inerte (con ghiaietto calibrato di spessore non superiore a 15 mm) in modo da ottenere una distribuzione granulometrica ed una categoria di resistenza adeguata al tubo da realizzare; dovrà avere una resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione $R_{1'ck}$ 35 N/mm² con l'impiego di cemento R = 425.

ARMATURA Le armature dovranno essere in ferro acciaioso elettrosaldato a maglia (estesa anche al bicchiere di giunzione) le cui dimensioni dovranno risultare da calcoli statici che tengano conto della profondità di posa e delle norme vigenti per il calcolo dei cementi armati. Le armature dovranno essere coperte da almeno 20 mm di calcestruzzo all'esterno e 40 mm all'interno compatibilmente con lo spessore del tubo; in ogni caso non meno di 20 mm all'interno.

IMPASTI Negli impasti l'assortimento granulometrico dovrà essere convenientemente dosato, in modo da garantire una buona compattezza di impermeabilità. Particolare cura dovrà essere posta nel controllare il rapporto acqua-cemento e nell'impedire una troppo rapida essiccazione del calcestruzzo. Il calcestruzzo deve essere mescolato e versato negli stampi con mezzi meccanici. I tubi devono essere fabbricati in luoghi chiusi e rimanerci 3 giorni almeno, protetti dal sole e dall'aria e tenuti abbondantemente umidi. Durante questo periodo la temperatura non deve scendere sotto i + 5°C.

DIMENSIONI E TOLLERANZE La lunghezza utile dell'elemento prefabbricato non potrà essere inferiore a 2,00 m. La profondità del bicchiere non dovrà essere inferiore a quella prevista dalla Tabella di seguito riportata e dovrà comunque essere dimensionata onde consentire l'impermeabilità dei giunti. Per i diametri interni dei tubi non sono ammesse tolleranze in difetto, mentre sono ammesse tolleranze in eccesso fino al 3% del diametro nominale. Lo spessore dei tubi non potrà essere inferiore alle dimensioni riportate nella citata Tabella con tolleranza del 2%. Il tubo ed il relativo bicchiere dovranno essere conformati in modo da consentire la posa di anello in neoprene (durezza 47 shore) per la tenuta stagna delle giunzioni, schiacciato nello innesto fino al 40% del corrispondente diametro dell'anello di gomma senza che abbiano a verificarsi rotture del bicchiere o del tubo.

PROVE DIRETTE L'esecuzione delle prove sarà affidata ad un Istituto specializzato; qualora tuttavia, presso lo stabilimento di produzione, esistano idonee apparecchiature, le prove potranno essere ivi eseguite, alla presenza della Direzione Lavori. Alla scelta dei tubi da sottoporre a prove si procederà di comune accordo tra il "Soggetto Attuatore" e la Direzione Lavori. I tubi possono essere prelevati dalla partita da fornirsi, sia in fabbrica che in cantiere. Saranno prelevati per l'esame tubi che, nell'aspetto esterno ed alla percussione, corrispondano alla media della scorta o della fornitura. I costi delle prove sono a carico del "Soggetto Attuatore". Per l'ammissibilità dei certificati di prova gli elementi sottoposti a prova dovranno essere nel numero di almeno tre per ogni tipo e dimensione oggetto della fornitura.

PROVA DI RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE DEL CALCESTRUZZO

Gli spezzoni cilindrici di tubo prefabbricato estratti per carotaggio con corona diamantata, aventi diametro uguale allo spessore del tubo e con le facce compresse spianate con mola al carborundum, dovranno dare un carico unitario di rottura minimo di 35 N/mm².

PROVA DI RESISTENZA MECCANICA Viene eseguita caricando il tubo per mezzo di un idoneo ripartitore di carico regolabile in legno duro, collocato sul vertice, lungo la generatrice superiore. I tubi con diametro nominale inferiore ad un metro vengono appoggiati su di una trave in legno duro lungo la generatrice inferiore rispetto al piano verticale di trasmissione del carico; per tubi con diametro nominale superiore ad un metro le travi di appoggio possono essere due, distanziate una dall'altra di 8 cm netti per ogni metro del diametro stesso, solidamente unite da un supporto inferiore. Le superfici laterali verticali interne delle travi avranno gli spigoli superiori arrotondati. Le travi d'appoggio e di ripartizione del carico sono lunghe quanto il tubo e scanalate in corrispondenza dei bicchieri. Si definisce come resistenza allo schiacciamento al vertice (carico di rottura) il valore di carico raggiunto quando, a pressione crescente, l'indicatore non sale più. Si definisce invece come carico di fessurazione quel carico intermedio in corrispondenza del quale si verifica la prima fessura con dimensioni minime di 0,2 mm di larghezza e 30 cm di lunghezza. Nella relazione di prova si deve inoltre indicare anche il carico in corrispondenza del quale è comparsa la prima fessura visibile ad occhio nudo. I tubi dovranno sopportare un carico Q, tenuto conto dei coefficienti di sicurezza, equivalente al carico risultante dai calcoli statistici effettuati secondo quanto disposto dalla Circolare 14 Febbraio 1962 n.384 del Consiglio Superiore del Ministero dei Lavori Pubblici per le strade di 1^a categoria, od eventuali successive disposizioni, comunque non inferiore a N/m 6.000 e non inferiore a 60 volte (in kg) il diametro nominale D del tubo stesso in cm ($Q > 60 D/m$).

PROVA DI RESISTENZA ALLA PRESSIONE IDRAULICA INTERNA I tubi potranno rompersi ad una pressione interna superiore a 0,4 N/mm²

PROVE D'IMPERMEABILITA' SU DUE O PIU' TUBI INTERI ACCOPPIATI CON GIUNTO IN ANELLO IN NEOPRENE
Dalla prova in stabilimento deve risultare che due o più tubi accoppiati, sottoposti ad una pressione d'acqua

corrispondente a 0,51 bar relative, non devono dar luogo a perdita, né a comparsa di gocce sulla superficie esterna. La comparsa di macchie di umidità non è invece determinante per il giudizio di impermeabilità.

COLLAUDO Se tutti i campioni superano i prescritti esami, le prove hanno validità per l'intera fornitura. Qualora il risultato di una prova sia controverso, il "Soggetto Attuatore" può richiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di tubi provenienti dalla stessa fornitura. Se i nuovi tubi superano chiaramente la prova, l'intera fornitura si intende come collaudata, altrimenti la Direzione Lavori è autorizzata a rifiutarla.

PROVA D'IMPERMEABILITA' SU TRATTE DI TUBAZIONI COMPRENDENTI GIUNTI E LE CAMERETTE D'ISPEZIONE La prova di tenuta dovrà essere eseguita su tratte di tubazioni, comprendenti almeno una cameretta d'ispezione, soggette ad una pressione massima d'acqua pari a 0,51 bar relative ed una pressione corrispondente alla differenza tra quota stradale e piano scorrimento. Si procede al riempimento con acqua della tratta in questione lasciando per 1 ora il tutto pieno per consentire l'imbibizione dei calcestruzzi; indi si procede al successivo riempimento. La prova di impermeabilità si ritiene superata qualora la perdita in 15 primi sia ³ ad 1 litro per ogni metro quadrato di superficie interna delle tubazioni (camerette d'ispezione escluse). Modalità di misura e di valutazione: Le tubazioni in calcestruzzo di cemento armato si valutano a m in base alle caratteristiche espresse sui corrispondenti Articoli dell'Elenco Prezzi

PRODOTTI IN GRÈS CERAMICO CARATTERISTICHE E TOLLERANZE L' "Soggetto Attuatore" è tenuta a comunicare alla Direzione Lavori, prima di dar corso alla fornitura, le fabbriche presso le quali egli intenda approvvigionare i materiali e le relative caratteristiche geometriche e ponderali. I tubi, pezzi speciali, fondi fogna e mattonelle di grès ceramico devono portare impresso in maniera indelebile e leggibile il marchio di fabbrica, la data della fabbricazione e, per la tuberia, il diametro nominale; essi debbono avere le seguenti caratteristiche: - i materiali di grès ceramico devono presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità e, percossi al martello, devono dare un suono metallico. - Essi devono essere coperti totalmente o parzialmente da una vetrina esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, cioè da una copertura vetrificata, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche tra sostanze di apporto e le argille costituenti il grès. Sulle dimensioni lineari nominali è ammessa la tolleranza di $\pm 5\%$. Per i tubi dritti il valore del rapporto fra la freccia di curvatura e la lunghezza non deve superare 0,01; per i manufatti a facce piane il valore del rapporto fra la freccia di curvatura, misurata in corrispondenza di una diagonale e la lunghezza della diagonale medesima non deve superare 0,02.

DUREZZA La durezza, sia alla superficie esterna, anche se vetrificata, che in frattura, deve risultare non inferiore al 7° grado della scala di Mohs.

IMPERMEABILITA' La prova di assorbimento d'acqua verrà eseguita su un campione ricavato dalla parte medesima del pezzo da esaminare, in modo da conservarne l'intero spessore ed ambedue le facce, interna

ed esterna, vetrificata, la maggiore delle quali con una superficie compresa tra un minimo di 400 cm², per i pezzi di minori dimensioni, e di un massimo di 2.600 cm² per quelli di maggiori dimensioni. Il peso di qualsiasi pezzo o frammento di pezzo non dovrà aumentare del 5% dopo l'immersione in acqua per la durata di otto giorni. I tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno (3), non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti. Alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0,5 kgf/cm² per la durata di 5'.

INATTACCABILITA' AGLI ACIDI

Venticinque grammi di materiale polverizzato passato al setaccio n.18 BS 410/1943 e raccolto nel setaccio n.25 BS 410/1943, dopo un contatto di 12 ore con una miscela di acido cloridrico diluito con un'eguale quantità in peso di acqua, a temperatura ambiente, non dovrà aver subito una diminuzione di peso superiore al 2% del peso originale sul materiale ripreso, lavorato sino a scomparsa della reazione acida ed essiccato. Allo stesso titolo, il materiale dovrà pure sottostare alle seguenti prove di carattere immediato: - un pezzo qualsiasi di materiale con acido inorganico (cloridrico, nitrico, solforato) non dovrà dare la benché minima effervescenza; - dopo la prova succitata, la frattura dovrà avere aspetto uniforme nei riguardi del colore della pasta e della grana, non dovranno perciò notarsi stratificazioni.

RESISTENZA ALL'USURA PER ATTRITO RADENTE La prova deve essere eseguita a mezzo del tribometro di Amsler (materiale abrasivo carborundum), su provini delle dimensioni di 70x70 mm e dello spessore non inferiore a 7÷8 mm. Il tribometro deve essere conforme alle prescrizioni del R.D.16 novembre 1939 n.2234, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.92 del 18 aprile 1940 ed eventuali successive disposizioni. I provini premuti contro il disco ruotano a mezzo di speciali dispositivi meccanici, intorno al proprio asse centrale verticale, in ragione di un giro del provino ogni 50 giri del disco.

COLLAUDI Al prelevamento dei campioni da sottoporre alle prove avranno diritto di presenziare gli incaricati della Ditta fornitrice. I campioni saranno sottoposti alle prove di laboratorio presso Istituto universitario. In seguito al risultato positivo delle prove di cui sopra, il materiale di una data partita sarà dichiarato accettabile ed in caso di risultanze negative delle prove il materiale sarà rifiutato e il "Soggetto Attuatore" dovrà provvedere al ritiro immediato della partita rifiutata. — Modalità di misura e di valutazione: Le tubazioni in grès ceramico si valutano a metro o cadauno come indicato nei corrispondenti Articoli dell'Elenco Prezzi.

PRODOTTI IN MATERIALE PLASTICO P.V.C. E POLIETILENE I manufatti di cui sopra dovranno avere i marchi di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici (I.I.P.) e dovranno essere corrispondenti alle norme UNI. Il materiale dovrà presentare superfici lisce, integre e non deformate; la massima cautela dovrà essere osservata durante le operazioni di trasporto, carico, scarico e accatastamento. — Modalità di misura e di valutazione: I prodotti in P.V.C. e polietilene si valutano cadauno o al metro a seconda delle caratteristiche espresse sui corrispondenti Articoli dell'Elenco Prezzi.

ANELLI DI GIUNZIONE IN GOMMA SINTETICA La gomma dovrà prendere elevata resistenza agli agenti aggressivi e conservarsi elastica anche a basse temperature. La lunghezza degli anelli, la forma e gli spessori della relativa sezione debbono essere tali da garantire una perfetta tenuta del giunto, anche con elementi leggermente tra loro angolati.

ASFALTI, BITUMI, EMULSIONI, POLVERI E SABBIE, CONGLOMERATI BITUMINOSI ASFALTO L'asfalto dovrà essere naturale e proveniente dalle miniere più reputate, in pani, compatto omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile e di peso specifico tra 1104 e 1205 kg.

BITUME ASFALTICO Il bitume asfaltico deve provenire dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, dovrà essere molle, scorrevole, di color nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale. I bitumi debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.2 del Consiglio Nazionale delle Ricerche", ultima edizione. Per trattamenti superficiali a semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi AB 80/10, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40, per asfalto colato il tipo 20/30.

BITUMI LIQUIDI Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei Bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione, ed eventuali successive modificazioni od integrazioni. Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

EMULSIONI BITUMINOSE Debbono soddisfare alle "Norme per la accettazione delle Emulsioni Bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione, ed eventuali successive modificazioni od integrazioni.

CATRAMI Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione, ed eventuali successive modificazioni od integrazioni. Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125 e C 125/500.

POLVERE ASFALTICA Deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al "Fascicolo n.6" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione ed eventuali successive modificazioni od integrazioni.

OLII MINERALI Gli olii 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. Gli olii avranno caratteristiche diverse a seconda che debbano essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo A; se d'estate al tipo B. Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia di provenienza abruzzese

PROVE DEI MATERIALI In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione il "Soggetto Attuatore" sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi nonché a quello dei campioni di lavori eseguiti da prelevare in opera sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. Il "Soggetto Attuatore" sarà tenuta a pagare le spese per dette prove secondo le tariffe degli Istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e del "Soggetto Attuatore" nei modi più adatti a garantire l'autenticità. — Modalità di misura e di valutazione: Gli asfalti, i bitumi, le emulsioni bituminose, le polveri e le sabbie, i conglomerati bituminosi, si valutano a peso (kg o t), o a volume (m³) a seconda delle caratteristiche espresse sui corrispondenti Articoli dell'E. P. **GENERALITA' OPERE** Per opere compiute s'intendono tutti i lavori dati finiti, ed eseguiti a perfetta regola d'arte. Nell'esecuzione delle opere, il "Soggetto Attuatore" dovrà attenersi alle normative vigenti ed a tutte le successive modificazioni ed integrazioni emanate anche in corso dell'Appalto. **DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E LIEVI D'OPERA** Le demolizioni di murature di qualsiasi genere, di opere in c.a., sia parziale e sia totale, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni al fine di non danneggiare le parti residue e prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro. Nelle demolizioni e rimozioni, il "Soggetto Attuatore" deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature che devono sostenere le parti non asportabili, ad adottare gli opportuni accorgimenti (teli di protezione, parapetti, staccionate, ecc.) per non deteriorare le strutture ed i materiali fissi esistenti e quelli di risulta riutilizzabili, sotto la comminatoria di rivalsa di danni a favore del Comune, i restanti materiali dovranno invece essere trasportati a discarica a sua cura e spese. La Direzione Lavori tramite ordine scritto, dovrà indicare al "Soggetto Attuatore" le parti da demolire o soggette a rimozione; nei casi in cui il "Soggetto Attuatore" demolisse o rimuovesse anche parti di opera non interessate ai lavori, deve a sua cura e spese ripristinarle. I materiali riutilizzabili si intendono di priorità della Amministrazione, ed a giudizio della Direzione Lavori, devono essere opportunamente puliti, trasportati e ordinati nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione stessa. Tutte le opere provvisorie inerenti e conseguenti le demolizioni o le rimozioni, debbono intendersi a totale carico del "Soggetto Attuatore". — Modalità di misura e di valutazione: **DEMOLIZIONI** Le demolizioni parziali o totali saranno valutate a misura, secondo la corrispondente voce dell'elenco prezzi, rimanendo inteso che, qualora non sia altrimenti specificato, i materiali riutilizzabili restano di proprietà del "Soggetto Attuatore", mentre tutti quelli di scarto dovranno essere trasportati e scaricati in rifiuto a discarica a cura e spese del "Soggetto Attuatore". I danni apportati dal "Soggetto Attuatore" alle opere ed ai materiali demoliti per negligenza od incuria, saranno ad essa addebitati mediante congrue detrazioni che verranno inserite nel registro di contabilità. **SCAVI E DRENAGGI** Gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione Lavori e qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, il "Soggetto Attuatore" non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte quelle maggiori opere che si rendessero per conseguenza necessarie; qualora invece il "Soggetto

Attuatore", anche se a tutto suo rischio, esegua scavi con sezioni inferiori a quelle assegnate o con maggior magistero, la Direzione Lavori si riserva di liquidare i lavori secondo le effettive dimensioni e modalità di esecuzione. Gli scavi in sede stradale non potranno di regola essere eseguiti dal "Soggetto Attuatore" se non dopo aver ricevuto le precise disposizioni della Direzione Lavori.

Nella esecuzione degli scavi in genere il "Soggetto Attuatore" dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. Il "Soggetto Attuatore" dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. 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 fuori della sede del cantiere, a discarica. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate, per tombamenti o reinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per poi essere 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 alla superficie. La Direzione Lavori potrà fare asportare a spese del "Soggetto Attuatore", le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. SCAVI DI

SBANCAMENTO Per scavi di sbancamento o sterri s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. ed in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

SCAVI DI FONDAZIONE Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri, ed ai plinti di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovino indicate nei disegni esecutivi sono di semplice avviso e il "Comune" si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare al "Soggetto Attuatore" motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. Gli scavi di fondazione 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 murature. Il "Soggetto Attuatore" è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per mancanza od insufficienza di tali puntellazioni o 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.

STRADOSSAMENTI Per stradoSSamenti si intendono gli scavi eseguiti per lo spianamento e la sistemazione del terreno per la formazione di viali e piazzali, cortili, campi da gioco, ecc. con sterri spinti fino alla profondità

di es. 20 cm. Sono considerati scavi subacquei, soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm per gli scavi generali e 30 cm per gli scavi parziali, sotto il livello costante delle acque. Lo scavo eseguito in acqua sino alla profondità sopraindicata verrà invece considerato agli effetti della contabilizzazione come scavo generale ordinario, senza diritti per il "Soggetto Attuatore" a chiedere compensi speciali. Quando la Direzione Lavori ordinasse il prosciugamento degli scavi sia nel corso di esecuzione degli stessi sia durante la esecuzione delle opere di fondazione, al "Soggetto Attuatore" saranno corrisposti

i relativi compensi ed allo stesso competerà, se richiesto, la fornitura delle pompe e degli operai necessari per il funzionamento. Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle opere di fondazione e murature, il "Soggetto Attuatore" dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle opere stesse.

SCAVI IN GALLERIA Nell'esecuzione degli scavi in galleria il "Soggetto Attuatore" dovrà particolarmente curare che l'imbonimento sia eseguito con i materiali prescritti dalla Direzione Lavori, a perfetta regola d'arte ed in modo da evitare avvallamenti nella zona soprastante.

SCAVI IN TRINCEA Nella esecuzione degli scavi in trincea, il "Soggetto Attuatore" senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso, dovrà uniformarsi riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisca in funzione delle varie profondità Il "Soggetto Attuatore" dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

SCAVI IN PROSSIMITA' DI EDIFICI Qualora i lavori si sviluppino lungo le strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, il "Soggetto Attuatore" dovrà ulteriormente procedere, a sua cura e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare. Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità del "Soggetto Attuatore" - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione Lavori, faranno carico al "Comune" e verranno remunerate ai prezzi d'Elenco. Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo del "Soggetto Attuatore" redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di una adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere), saranno a carico del "Comune" esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della

Direzione Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che il "Soggetto Attuatore" dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

MATERIALI DI RISULTA Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione Lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee. Di norma, il deposito sarà effettuato a lato di queste ultime, in modo, tuttavia da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico e l'attività delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti ad impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a tutte cure e spese del "Soggetto Attuatore"

Quando il deposito a lato delle trincee non fosse richiesto o, per qualsiasi motivo, possibile, il materiale di risulta dovrà, di norma, essere caricato sui mezzi di trasporto direttamente dalle macchine o dagli operai addetti allo scavo e sarà quindi avviato, senza deposito intermedio, ai reinterri. Solo qualora, per qualsiasi motivo, non sia possibile né il deposito a lato degli scavi, né l'immediato reimpiego, sarà ammesso il provvisorio accumulo dei materiali da impiegarsi nei reinterri nelle località che saranno prescritte, o comunque accettate, dalla Direzione Lavori. In tutti i casi i materiali eccedenti e quelli che non siano impiegabili nei reinterri, dovranno essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto all'atto dello scavo ed avviati a discarica a cura e spese del "Soggetto Attuatore".

NORME ANTINFORTUNISTICHE Il "Soggetto Attuatore" dovrà sottrarre alla viabilità un minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito dei veicoli e pedoni nonché l'attività delle maestranze. Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, il "Soggetto Attuatore" risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi, tanto in trincea che in galleria, ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli. Egli dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiatura, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e - quando siano destinati al solo passaggio dei pedoni - di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità.

DRENAGGI ED OPERE DI AGGOTTAMENTO Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto. Perciò, in caso di necessità, si collocherà sotto il piano di fondazione un canaletto e un tubo di drenaggio o una platea formata da file staccate di conci di calcestruzzo, così da ottenere, con l'impiego di pompe o naturalmente, l'abbassamento della falda freatica sotto il piano di fondazione. Sopra i tubi di drenaggio, si stenderà uno strato di ghiaia; sui conci si collocheranno lastre per la copertura di relativi canaletti e su queste uno strato di ghiaia; dopo di che si comincerà la gettata di fondazione. Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale. Nel caso si dovesse provvedere all'aggottamento degli scavi il "Soggetto Attuatore" dovrà mettere a disposizione i mezzi d'opera occorrenti per lo smaltimento di tutte le acque di qualsiasi provenienza che dovessero raccogliersi nello scavo ad esclusione di quelle di falda per il cui abbassamento sarà impiegato opportuno impianto di drenaggio tipo Well-Point. Il "Soggetto Attuatore" dovrà comunque provvedere a tutte le opere eventualmente necessarie per convogliare, da monte a valle, le acque delle immissioni, come pure quelle di pioggia. Per le opere di cui trattasi, sono a carico del "Soggetto

Attuatore" le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto. esercizio, smontaggio - da un punto all'altro dei lavori - dei meccanismi stessi nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dell'Elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la posa e lo sgombero dei tubi di aspirazione fino allo scarico. Il "Soggetto Attuatore" è obbligato ad adoperare motori e pompe di buon rendimento nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego. Dovendo scaricare nella fognatura stradale le acque di aggettamento si dovranno adottare gli accorgimenti atti ad evitare interrimenti od ostruzioni dei condotti. In ogni caso ad immersione ultimata il "Soggetto Attuatore" dovrà tempestivamente provvedere a sue cure e spese alla pulizia dei condotti utilizzati. Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggettamento il "Soggetto Attuatore" - a richiesta della Direzione Lavori e senza alcun particolare compenso oltre a quelli stabiliti dall'Elenco Prezzi - dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti. Il "Soggetto Attuatore" sarà inoltre responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggettamento nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo

REINTERRI Il reinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che: - per natura del materiale e modalità di costipamento non abbiano a formarsi in prosieguo di tempo cedimenti o assestamenti irregolari; - i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e in particolare quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati non vengano provocati spostamenti; - si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento così che in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti. Per conseguenza malgrado ai reinterri si debba di norma provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi non potranno in alcun caso essere impiegati materiali quali scorie o terreni gessosi che possano aggredire chimicamente le opere né voluminosi quali terreni gelati o erbosi o di natura organica quali legno torba e simili che possano successivamente provocare sprofondamenti. Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche dovrà essere allontanato e - qualora il "Comune" non intenda provvedere direttamente - la Direzione Lavori potrà prescrivere al "Soggetto Attuatore" la fornitura di terreno idoneo che verrà compensata come l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco. Il corrispettivo per il reinterro con i materiali di risulta degli scavi comprende invece la eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti di roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i reinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti. Nell'eseguire i reinterri si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale. Il rinalzo si estende dal fondo della fossa fino ad una altezza di 30 cm sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati. Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso, un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata. Lo strato superficiale degli scavi dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate. Si impiegheranno, all'occorrenza i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli o località distinte da quelle del restante terreno. Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire una agevole e sicura

circolazione. I prezzi stabiliti dall'Elenco per gli scavi remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che il "Soggetto Attuatore" dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei reinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo. Qualora peraltro la Direzione Lavori abbia autorizzato espressamente l'impiego, per le sistemazioni superficiali, di materiali non di risulta dagli scavi, quali inerti, catrame, asfalto, emulsioni e conglomerati bituminosi ed altri materiali per pavimentazioni stradali, per la loro fornitura sarà riconosciuto a parte lo specifico compenso stabilito dall'Elenco Prezzi. Il materiale di scavo che in questo caso non potrà trovare impiego per il reinterro dovrà essere portato a discarica e l'onere resterà a carico del "Soggetto Attuatore". Il "Comune" si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese e alle ricariche nel caso di inadempienza del "Soggetto Attuatore"; al quale, in tale evidenza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta, tutte le conseguenti spese. L'osservanza delle prescrizioni impartite in ordine alle modalità di esecuzione dei reinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva il "Soggetto Attuatore" da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

Ai ripristini stradali si dovrà, di norma, dar corso una volta acquisita sufficientemente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei reinterri. In relazione a particolari esigenze della circolazione è in facoltà della Direzione Lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che il "Soggetto Attuatore" possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i reinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito. In quest'ultimo caso, il riempimento della fossa dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del reinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore pari a quello stabilito per la massicciata stradale. A richiesta della Direzione Lavori, il "Soggetto Attuatore" sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite. La Direzione Lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stessa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada la sagoma prevista. Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, il "Soggetto Attuatore" è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli articoli 1667 e 1669 del C.C.

CONTINUITA' DEI CORSI D'ACQUA Il "Soggetto Attuatore" dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla Direzione Lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua intersecati o interferenti con i lavori. A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi. Non appena realizzate le opere, il "Soggetto Attuatore" dovrà, sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ponendo in pristino stato il terreno interessato dagli stessi. Il "Soggetto Attuatore" dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare il "Comune" da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.

SCAVI DI CANALI Il fondo di ogni canale dovrà essere portato secondo la forma ed alle quote che verranno di volta in volta stabilite ed indicate dalla Direzione Lavori. Di regola il fondo del Canale verrà escavato fino alla quota di meno 1,80 m, quota riferita al m.m. mentre ai lati verrà conformato un ripido scivolo con un massimo di base di 30 cm per un'altezza massima di 50 cm per non intaccare le sedi di fondazione delle fondamenta e dei fabbricati. L'escavo dei materiali a seconda degli ordini della Direzione Lavori potrà essere fatto in presenza d'acqua o con bacino asciutto. La Direzione Lavori si riserva di stabilire, caso per caso, ed a suo insindacabile giudizio, l'impiego o meno di mezzi meccanici. Nel caso di escavo con zattera e badilone o mezzi sostitutivi, che principalmente si riferisce all'escavo saltuario di materiali accumulatisi sul fondo del canale, in corrispondenza delle rive di approdo e degli scarichi delle fognature, il Direttore dei Lavori indicherà la precisa località e la quota di fondo da raggiungere. Nell'esecuzione di tali escavi il "Soggetto Attuatore" dovrà provvedere affinché sia il meno possibile ostacolata la viabilità acquea. Nel secondo caso, e cioè quando lo scavo venga eseguito, previa la posa in asciutto del bacino, il Direttore dei Lavori, con l'atto di consegna, indicherà l'ubicazione dei casseri da costruire ed il tempo entro il quale dovrà ultimarsi l'escavo medesimo.

Detti casseri dovranno essere a perfetta tenuta conformati, ove possibile, con palancole metalliche tipo "Larssen". I mantelletti dovranno essere a perfetta regola d'arte atti a contenere argilla (fango di barena) costituente la parte stagna. Sia i casseri che i mantelletti dovranno essere opportunamente contravventati e sbadacchiati con robuste travi (filagne). Prima dell'infissione delle palancole del cassero, il fondo del canale dovrà essere convenientemente ripulito da rovinacci ed espurgato, allo scopo di impedire possibili infiltrazioni d'acqua o sifonamenti. Dopo posto in asciutto il bacino, si dovrà curare, con la costruzione di opportune canalette, il convogliamento delle acque di infiltrazione alle testate dell'escavo, dove sono installate le pompe di prosciugamento e contemporaneamente si dovrà eseguire la formazione delle ture a tutti gli scarichi esistenti lungo il tratto di canale posti in asciutto. Avvenuta la demolizione del cassero, il "Soggetto Attuatore" dovrà, a mezzo di zattera e badilone o altro mezzo, provvedere all'asporto di tutto il fango impiegato per la formazione del cassero. Tutto il materiale scavato sia con mezzi meccanici, che con mezzo di zattera e badilone od all'asciutto, verrà trasportato e scaricato nelle sacche e depositi a tal scopo destinati. Durante la permanenza in asciutto dei canali, saranno eseguite, a cura dei privati, le riparazioni alle fondazioni dei propri fabbricati, mentre il Comune curerà il riassetto o ripristino della fondamenta e dei ponti, nonché di altri manufatti. Il "Soggetto Attuatore" ha pertanto l'obbligo di permettere agli operai di altre Imprese di accedere ai bacini posti in asciutto, di trasportarvi i materiali occorrenti per la esecuzione dei lavori sopraccitati e di asportare quelli di risulta, consentendo l'uso dei propri scali ed i passaggi. Prima dell'allagamento del bacino il "Soggetto Attuatore" dovrà provvedere a ricostruire, per quanto sia possibile, tutte le bocche degli scarichi comunali o privati immettenti nel bacino posto all'asciutto. Parimenti è obbligo del "Soggetto Attuatore" di asportare tutti i materiali pesanti ed estrarre le punte di palo esistenti nel bacino prosciugato. Il "Soggetto Attuatore" dovrà inoltre ripristinare eventuali murature manomesse in sede della costruzione dei casseri, nonché riattare i collettori interrotti e le pavimentazioni demolite o danneggiate per la costruzione di ture o cavedoni accessori. — Modalità di misura e di valutazione: Le misurazioni degli scavi devono sempre effettuarsi prima del riempimento, sul vano ottenuto e mai in base al materiale risultante. In caso contrario il "Soggetto Attuatore" non avrà diritto a contestare quanto sarà stato conteggiato dalla Direzione Lavori. Il computo degli scavi sarà desunto nei modi seguenti: - per gli scavi generali e di fondazione (scavi parziali o a sezione ristretta e obbligata) dalle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne delle murature e dei conglomerati cementizi di fondazione; - per gli scavi in trincea, per i condotti monolitici e i manufatti di fognatura non gettati contro le armature o contro terra, dalle misure geometriche prese sulle verticali esterne dei condotti e dei manufatti stessi maggiorate di 40 cm (20 cm per parte) in compenso del maggior scavo che potrà essere praticato per la costruzione dei casseri - per le canalizzazioni da realizzarsi con tubi prefabbricati la larghezza dello scavo sarà commisurata al diametro esterno del tubo, aumentato di 40 cm, con un minimo di larghezza di 60 cm fino a profondità di scavo di 1,50 m, di 80 cm per profondità da 1,50 m a 3,00 m e di 1 m per profondità maggiori. - In caso di gravi e particolari difficoltà di esecuzione dei

lavori, la larghezza degli scavi potrà essere determinata di volta in volta dalla Direzione Lavori. Se per una causa qualunque, e contrariamente agli ordini della Direzione Lavori, lo scavo fosse spinto ad una profondità maggiore, il "Soggetto Attuatore" dovrà a sua cura e spese provvedere al riempimento del vano eccedente con calcestruzzo. - Per gli scavi di sbancamento per apertura di fossi, per cassonetti stradali, per espurgo del fango, il metodo sarà quello delle sezioni ragguagliate rilevate in numero sufficiente e nelle posizioni indicate dalla Direzione Lavori. - Per gli scavi di canali la quantità escavata sarà calcolata con il metodo delle sezioni ragguagliate rilevate in numero sufficiente, prima e dopo l'esecuzione dell'opera. - Oltre a tutti gli obblighi emergenti dalle prescrizioni fissate, coi prezzi d'elenco per gli scavi in genere, il "Soggetto Attuatore" deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che dovrà incontrare per: - tagli di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.; - taglio e scavo, con qualsiasi mezzo, delle materie sia asciutte che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;

paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa e trasporto a discarica delle materie di rifiuto non sistemabili in sito; - la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo reinterro all'ingiro delle murature e attorno e sopra ai manufatti, secondo le sagome definitive di progetto; - puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza o genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri; - impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo e sia per la formazione dei rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.; - la demolizione di trovanti in muratura di mattoni o di calcestruzzo non armato; - l'eventuale demolizione di condotti esistenti sotterranei che si trovassero nello scavo, rimanendo fissato che in questo caso, lo scavo stesso verrà computato a vuoto per pieno; - la demolizione della pavimentazione e massiciata stradale, se non specificato diversamente nell'elenco prezzi; - l'aggettamento o deviazione delle acque di qualsiasi natura e provenienza e con qualunque mezzo; - la costipazione con adeguati mezzi meccanici di tutto il rinterro per strati non superiori ai 30 cm; - ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi. - La valutazione dei drenaggi deve essere fatta a seconda dell'impiego dell'impianto e precisamente: 1. se trattasi d'impianto fisso la misurazione deve sempre effettuarsi a n. di punte e in base all'area di impiego e cioè fino a 120 m² e da 121 m² a 600 m². 2. se trattasi d'impianto mobile a seguito dell'avanzamento del lavoro, la misurazione deve sempre effettuarsi al m di canalizzazione posata più le camerette d'ispezione secondo le indicazioni espresse nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

CALCESTRUZZI, CASSEFORME, ACCIAIO TONDO PER C.A. STRUTTURE CON FUNZIONI STATICHE Norme generali di carattere amministrativo.

RICHIAMO ALLE LEGGI, AI REGOLAMENTI E ALLE NORMATIVE DI UNIFICAZIONE Premesso che per strutture con funzioni statiche si intendono tutte le opere o parti di esse, di qualsiasi tipo, che, in base al progetto generale, debbano assolvere ad una funzione statica e precisato che nel seguito tali opere o parti di opere verranno semplicemente definite « strutture » tutte le prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alla loro progettazione, direzione dei lavori di costruzione e collaudazione si intendono come integrative e non sostitutive delle norme di legge e di regolamento, nonché delle disposizioni in genere vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori. In particolare, dovranno essere osservate fatte salve modifiche o integrazioni: - le Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica di cui alla legge 5/11/1971, n.1086 e DM 09/01/96; - le Norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica» di cui al D.M.26/3/1980 ed eventuali successive modificazioni od integrazioni. - le Norme per la verifica di sicurezza di cui al D.M. del 12/2/1982 ed eventuali successive

modificazioni od integrazioni. - il D.M.23/2/1971 norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto. **OBBLIGHI DEL "Soggetto Attuatore"** il "Soggetto Attuatore", nel soddisfare alle obbligazioni facenti a lui carico in materia, dovrà attenersi a quanto di seguito precisato.

PROGETTAZIONE Entro dieci giorni dalla consegna dei lavori, ovvero dalla richiesta scritta fatta, anche prima della consegna stessa, dal "Comune" il "Soggetto Attuatore" dovrà comunicare per iscritto il nome dell'Ingegnere o dell'Architetto, regolarmente iscritto al rispettivo Albo professionale, al quale intenda affidare la progettazione esecutiva di tutte le strutture. Al "Comune" è peraltro riservato il diritto, da far valere per iscritto non oltre il quindicesimo giorno antecedente alla consegna dei lavori, di designare il tecnico cui conferire l'incarico di che trattasi, scegliendolo a suo insindacabile giudizio, nel termine di dieci giorni, tra una terna che, in tal caso, le sarà proposta dal "Soggetto Attuatore" nei quindici giorni successivi al ricevimento della relativa domanda. Comunque abbia luogo la designazione, questa non si intenderà perfezionata se non all'atto in cui il "Soggetto Attuatore" trasmetta in visione la lettera di accettazione dell'incarico o il relativo disciplinare, debitamente firmati da parte del Tecnico prescelto. Contemporaneamente dovrà essere presentata al Soggetto Attuatore, che la tratterrà, una dichiarazione del suddetto tecnico, dalla quale chiaramente risulti che lo stesso: - ha preso piena e diretta conoscenza di tutte le norme del presente Capitolato che hanno attinenza con l'incarico assunto e le accetta incondizionatamente - si assume la piena ed esclusiva responsabilità, ad ogni effetto di Legge e di Capitolato, sia della progettazione statica delle opere, sia del corretto ed organico inserimento nelle medesime degli elementi o manufatti, di qualsiasi tipo e natura, prefabbricati in serie, che il "Soggetto Attuatore", nell'osservanza delle apposite prescrizioni di Capitolato, intenda impiegare nei lavori. La progettazione statica dovrà essere eseguita in base a corretti criteri tecnico-economici e nel rispetto della normativa vigente e delle indicazioni del progetto generale delle opere. I relativi elaborati dovranno essere consegnati al "Comune" entro trenta giorni dall'accettazione dell'incarico e comprenderanno, oltre alla relazione generale illustrativa, anche i seguenti elementi relativi ai manufatti prefabbricati in serie che sia stato previsto di impiegare nella realizzazione dell'opera: - disegni, con indicazione delle caratteristiche di impiego; - calcoli statici e descrizione del comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura; - copia dei certificati delle prove ufficiali eseguite; - dichiarazione attestante l'avvenuto assolvimento, da parte dei fornitori, di tutti gli obblighi facenti loro carico in dipendenza della fabbricazione in serie dei manufatti. Ai soli fini della tutela dei propri interessi, al "Comune" è riservato il diritto di accertare la rispondenza del progetto statico ai corretti criteri tecnico-economici ed alle indicazioni del progetto generale come dinanzi prescritto. A tale scopo, è suo pieno diritto richiedere tutti i necessari chiarimenti, sia verbali che scritti, da fornirsi tempestivamente, così da consentire che l'esame si compia nel più breve tempo possibile. Il progetto si intenderà a tali effetti accettato se al "Soggetto Attuatore" non perverranno osservazioni scritte entro quindici giorni dalla consegna degli elaborati o entro sette giorni da quello in cui siano stati forniti i ragguagli eventualmente richiesti. Nel termine dei successivi tre giorni, il "Soggetto Attuatore" dovrà comprovare di aver presentato denuncia delle opere alla competente Autorità, qualora tale obbligo sussista. Nel caso di opere che, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano di mole o presentino problemi statici la cui soluzione richieda degli studi particolari, a richiesta del "Soggetto Attuatore", potrà concedersi, salvo contraria disposizione di legge, e comunque senza che ciò possa costituire titolo a pretendere una proroga del termine assegnato per il compimento dei lavori, che il progetto statico venga approntato in due o, eccezionalmente, tre riprese, suddividendo, a questi effetti, in stralci, il progetto generale delle opere. In tal caso, resta fermo, per la consegna della prima parte degli elaborati, il già indicato termine di trenta giorni dall'incarico; la restante parte dovrà essere presentata entro i successivi trenta giorni, mentre solo per gli stralci comprendenti singoli manufatti particolari potrà essere concessa, con l'indicato carattere di eccezionalità, un'ulteriore proroga di trenta giorni. Nella fattispecie, l'esame da parte del "Comune" e, in quanto ne sussista l'obbligo, la presentazione della denuncia dovranno aver luogo per ciascun stralcio, secondo le modalità dinanzi indicate per l'intero progetto, con l'avvertenza che nella prima ripresa dovranno essere consegnati tutti indistintamente gli elaborati relativi alle opere che

la Direzione Lavori ritenga necessario realizzare immediatamente dopo l'avvio dei lavori. Qualora in corso d'opera risultasse necessario apportare delle varianti al progetto originario dei manufatti, il "Soggetto Attuatore" è tenuto a far modificare di conseguenza il loro progetto statico ed a consegnarne gli elaborati al "Soggetto Attuatore" nel termine di trenta giorni dalla richiesta fattagli dalla Direzione Lavori, per gli accertamenti di rispondenza più sopra indicati. Per tali prestazioni, e per le denunce integrative eventualmente occorrenti al riguardo, il "Soggetto Attuatore" non avrà diritto ad alcuno compenso: potrà invece presentare, purché adeguatamente motivata, una richiesta di proroga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori, mai comunque superiore a trenta giorni.

In modo analogo si procederà qualora il progetto statico delle opere venga predisposto dal "Soggetto Attuatore". In tal caso, il "Soggetto Attuatore" affiderà al tecnico come sopra indicato la verifica delle strutture, che dovrà essere compiuta in modo del tutto autonomo. Il calcolatore pertanto dovrà sempre assumersi la piena ed esclusiva responsabilità del progetto statico, rilasciando, anche in questo caso, la dichiarazione sopra specificata; sarà peraltro sua facoltà presentare al "Comune" le osservazioni che ritenga opportune, purché esse siano adeguatamente motivate e corredate da proposte alternative chiaramente definite ed illustrate. In tale ipotesi, qualora, a suo insindacabile giudizio, la Direzione Lavori ne ammetta la necessità, potrà essere concessa al "Soggetto Attuatore", a sua richiesta, una proroga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori, mai comunque per un periodo superiore a quello giudicato occorrente a definire il progetto in causa. Sia che il "Soggetto Attuatore" abbia l'onere di eseguire la progettazione delle strutture, sia che debba effettuarne la sola verifica, nel senso dinanzi precisato, il Tecnico a ciò incaricato è l'unico, esclusivo responsabile dei calcoli statici e qualsiasi assenso, approvazione, intervento od osservazione del "Comune" del personale da essa dipendente o incaricato si intendono dati e fatti nell'interesse ed a tutela della Stazione stessa, per cui non diminuiscono né modificano la condizione di piena ed esclusiva responsabilità del progettista.

DIREZIONE DEI LAVORI Il "Soggetto Attuatore", con le stesse modalità stabilite al punto precedente per il Progettista, dovrà affidare la Direzione dei lavori di costruzione delle strutture ad un Ingegnere o Architetto, iscritto nel relativo Albo Professionale, che nel seguito verrà denominato «Direttore delle strutture». Poiché è opportuno che tale incarico venga affidato al Progettista stesso o al Direttore del cantiere, il "Comune" si riserva di presentare specifica richiesta in tal senso. Il "Soggetto Attuatore" pertanto dovrà designare, per i suddetti incarichi, Tecnici che abbiano espresso il loro gradimento di principio ad assumere, se richiesti, anche la Direzione delle strutture. Il Direttore delle strutture dovrà rilasciare una dichiarazione - che il "Soggetto Attuatore" consegnerà al "Soggetto Attuatore" - della quale chiaramente risulti che lo stesso: - ha preso piena e diretta conoscenza di tutte le norme del presente Capitolato che hanno attinenza con l'incarico assunto e le accetta incondizionatamente; - si assume la piena ed esclusiva responsabilità, ad ogni effetto di legge e di Capitolato, sia della Direzione Lavori di costruzione delle strutture, sia della corretta posa in opera, sotto il profilo statico, degli elementi o manufatti, di qualsiasi tipo e natura, che, prefabbricati in serie da fornitori, vengano dal "Soggetto Attuatore" impiegati nei lavori, con osservanza delle apposite prescrizioni di Capitolato. Al Direttore delle strutture competono tutte le decisioni e funzioni ed incombono tutti gli obblighi che la normativa in materia attribuisce al Direttore dei Lavori. Egli pertanto è l'unico, esclusivo responsabile, sotto il profilo statico, della realizzazione delle opere, e qualsiasi assenso, approvazione, intervento ed osservazione del "Comune" o del personale da essa dipendente o incaricato, si intendono dati e fatti nell'interesse ed a tutela della Stazione stessa e non diminuiscono né modificano la sua condizione di piena

ed esclusiva responsabilità. Qualora per le opere non sussista l'obbligo di denuncia, il Direttore delle strutture dovrà ugualmente soddisfare a tutte le prescrizioni che siano in vigore, all'epoca di esecuzione, per le opere soggette a denuncia, restando di ciò responsabile, solidamente con il "Soggetto Attuatore", nei riguardi del "Soggetto Attuatore", che a tali effetti assume le funzioni dell'Autorità di controllo prevista dalla normativa.

COLLAUDAZIONE La designazione del collaudatore delle strutture compete al "Soggetto Attuatore", mentre al il "Soggetto Attuatore" fanno carico il relativo compenso professionale e tutti gli oneri connessi con l'esecuzione delle prove, che si intendono già remunerati con i prezzi stabiliti dall'Elenco per le varie opere. IL "Soggetto Attuatore", ultimati i lavori, comunicherà per tempo al il "Soggetto Attuatore" il nome del Tecnico prescelto, con l'invito a conferirgli il regolare incarico. Entro i successivi quindici giorni, il "Soggetto Attuatore" dovrà presentare in visione al "Comune" a lettera di accettazione dell'incarico da parte del Designato, o il relativo disciplinare, con l'avvertenza che per ogni giorno di ritardo gli sarà applicata la penale di cui all'art. 28), fatto salvo il diritto del "Comune" al risarcimento di ogni altro maggiore danno.

Unitamente alla lettera o al disciplinare, dovrà essere presentata al "Soggetto Attuatore", che la tratterrà, una dichiarazione del tecnico incaricato dalla quale risulti che egli: - ha preso piena e diretta conoscenza di tutte le norme del presente Capitolato che hanno attinenza con l'incarico assunto e le accetta incondizionatamente; - si assume l'esclusiva responsabilità del rispetto di tutte le disposizioni di legge vigenti in materia; - salvo particolari difficoltà, da comunicare tempestivamente e comprovare, si impegna a depositare il certificato di collaudo delle strutture - o a trasmetterlo al "Soggetto Attuatore", qualora per le opere non sussista l'obbligo della denuncia nel termine di trenta giorni dall'accettazione dell'incarico; - è consapevole che, qualora a causa di suoi ingiustificati ritardi non potesse procedersi all'utilizzo dell'opera, egli sarà, con il "Soggetto Attuatore", responsabile, nei confronti del "Soggetto Attuatore", dei danni che alla stessa per conseguenza derivassero.

NORME GENERALI DI CARATTERE ESECUTIVO RICHIAMO ALLA NORMATIVA. Nella realizzazione delle opere in conglomerato cementizio deve essere innanzi tutto rispettata, per la parte applicabile, la normativa specifica richiamata in precedenza. Per i singoli elementi valgono le norme e prescrizioni specifiche di seguito riportate e le eventuali indicazioni del progetto statico delle opere. —

IMPASTI Nel confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà essere riservata ogni cura al rispetto di qualità, quantità e proporzione dei componenti; si dovranno poi adottare tecniche adeguate alla natura, all'importanza ed alla mole delle opere, avvertito che la confezione manuale potrà essere consentita solo in casi eccezionali, per quantitativi limitati di conglomerato ed esclusivamente per l'impiego in getti non armati. Durante il corso dei lavori dovrà essere frequentemente controllato lo stato igrometrico degli inerti, di cui si terrà conto nel dosaggio dell'acqua, e verificata la loro qualità e composizione granulometrica. Tale verifica è indispensabile tutte le volte che si determinano delle variazioni nelle condizioni di approvvigionamento degli inerti, quali il cambiamento delle località di provenienza o dei fornitori. Di tutte le prove eseguite verrà redatto apposito verbale, firmato dal "Soggetto Attuatore" e dal Direttore delle strutture e conservato a cura di quest'ultimo quale allegato del giornale dei lavori relativo alle strutture stesse. Qualora per il confezionamento si impiegassero delle centrali di betonaggio, il "Soggetto Attuatore", prima dell'avvio dei lavori, dovrà far tarare il sistema di pesatura; dovrà poi dimostrare tutte le volte che gli venga richiesto nel corso dei lavori, il corretto funzionamento del complesso. L'impiego di centrali di betonaggio installate esternamente ai cantieri potrà essere consentito solo qualora il "Soggetto Attuatore" rilasci una dichiarazione con la quale si impegna a rifondere tutti i maggiori oneri di controllo e sorveglianza che il "Comune" dovesse per conseguenza sopportare. In tale evenienza, il collegamento con i cantieri dovrà essere effettuato con autobetoniere munite di serbatoio per il contenimento dell'acqua, le quali, tuttavia, durante il percorso, procederanno alla sola mescolazione degli inerti con il cemento, mentre l'aggiunta dell'acqua dovrà avvenire

esclusivamente sul luogo d'impiego, per mezzo di uno specifico apparato di misura, del quale le autobetoniere dovranno per conseguenza essere dotate. Osservate le disposizioni specifiche di legge in materia di accettazione ed impiego dei calcestruzzi, e fatte salve le diverse istruzioni che vigessero all'epoca di esecuzione, le prove di controllo alla consegna in cantiere del calcestruzzo preconfezionato verranno eseguite in accordo con le norme per il riconoscimento della località tecnica della relativa produzione e distribuzione formulate dall'ICTE - Istituto Italiano del certificato di idoneità tecnica nell'edilizia. La resistenza caratteristica cubica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, dei conglomerati cementizi da impiegare nella realizzazione di strutture non armate non dovrà in alcun caso risultare inferiore a quella indicata nella tabella 1. Il conglomerato che per qualsiasi motivo non si sia potuto mettere in opera prima dell'inizio della presa, o che residuasse a getto ultimato, non potrà in alcun caso essere impiegato e verrà senz'altro gettato a rifiuto.

CASSERI E DIME I casseri e le dime potranno essere sia di legno che metallici. Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben rifilati; inoltre, prima del getto, esse verranno inumidite per aspersione in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali. Le connessioni tra i vari elementi, qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; essi verranno perfettamente accostati specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia contenuta al minimo la fuoriuscita del legante. In caso di riempimento, dovrà essere effettuata un'accurata pulizia, asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici. I casseri e le dime non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, sbrecciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo pulizia, si presentino incrostate o la loro struttura si sia indebolita in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto. Nel collocare in opera, o nel realizzarvi, i casseri e le dime, si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere; verificato che il posizionamento risulta corretto, si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti. La potrà prescrivere o, a richiesta il "Soggetto Attuatore" autorizzare l'impiego di disarmanti. Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; per il loro uso, in nessun caso potrà essere riconosciuto al il "Soggetto Attuatore" un compenso, che si intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte dal capitolato per le superfici. I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri, nella zona da riempire con il conglomerato, dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

ARMATURE METALLICHE Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno di norma costituite da tondi di acciaio normali; tale limitazione potrà essere rimossa solo a seguito di motivata richiesta scritta del "Soggetto Attuatore". La sagomatura e piegatura dei ferri dovrà avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto. La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno due centimetri; la distanza minima sarà invece di quattro centimetri qualora le opere siano da eseguire sul litorale marino o a breve distanza dal mare, ovvero, trovandosi essi in ambiente aggressivo, non sia previsto uno specifico trattamento protettivo superficiale. Nella posa in opera delle armature si dovranno rispettare tutte le prescrizioni, anche se più restrittive di quelle di legge, che il progetto statico detterà in ordine all'ancoraggio dei ferri ed alle giunzioni. I sostegni provvisori installati per assicurare il corretto distanziamento delle armature dovranno essere tolti con il procedere dei getti, evitando che abbiano a rimanervi inglobati. GETTI Norme generali Nell'eseguire i getti si dovrà avere ogni cura atta ad evitare la disaggregazione dei componenti e lo spostamento delle armature, specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità. In tali casi si adotteranno quindi per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature -

per il cui uso non spetterà al “Soggetto Attuatore” compenso alcuno - e si confezioneranno conglomerati ad elevata coesione. Lo spessore dei vari strati non dovrà superare i 15 cm; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare normale alla direzione degli sforzi. Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e costipato finché l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento. Qualora i getti debbano avvenire contro terra, le pareti ed il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati; il fondo, poi, se si operi in terreno sciolto, verrà anche ben battuto.

Riprese In generale le riprese nei getti dovranno essere evitate, a meno che non siano richieste da specifiche esigenze costruttive. In tal caso, prima di procedere al nuovo getto, si dovranno innanzitutto accuratamente pulire le superfici del precedente, evitando che tra il vecchio ed il nuovo strato abbiano a rimanere corpi estranei. Se poi il conglomerato in opera è ancora fresco, sarà sufficiente, prima della ripresa, umetterne con cura la superficie; qualora invece - il che dovrà essere quanto più possibile evitato - la presa sia iniziata, la superficie dovrà essere rimessa al vivo, rendendola scabra e lavandola con acqua, e quindi spalmata con boiaccia di cemento. **Vibrazione** La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare, essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cementi ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5. Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti e curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione degli inerti in strati di differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori. Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica. La vibrazione dovrà essere sempre eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseforme, ovvero interni. La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm; quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi. La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di una fitta armatura. La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine dei 10.000 cicli/minuto. Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio, così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato. Si opererà quindi strato per strato, e in modo che ciascuno di essi venga vibrato non più di un'ora dopo il sottostante, e che la vibrazione interessi, per un'altezza adeguata, la parte superiore di quest'ultimo; saranno sempre usate le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato. I vibratori verranno immersi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di $8 \div 10$ cm/s; ad evitare la stratificazione degli inerti, la vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua. **Protezione dei getti** In relazione alle vicende climatiche stagionali, la Direzione Lavori potrà disporre, senza che il “Soggetto Attuatore” possa reclamare compensi di sorta, in aggiunta quelli stabiliti dall'Elenco per i conglomerati che le opere vengano protette in modo adeguato. In ogni caso, se la Direzione Lavori riterrà che le protezioni adottate siano state sufficienti, potrà ordinare, sempre senza che al “Soggetto Attuatore” spetti compenso alcuno, il prelievo di campioni delle opere, da sottoporre alle prove del caso. Getti subacquei Nei getti subacquei dovranno essere impiegate tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che

la Direzione Lavori riconoscerà idonei; dovrà poi usarsi la massima diligenza per evitare che, durante l'affondamento, il conglomerato subisca dilavamenti. —

REGOLARIZZAZIONE DELLE SUPERFICI DEL GETTO. Si premette che i prezzi stabiliti dall'Elenco per i calcestruzzi, i casseri e le dime già prevedono e remunerano una corretta rifinitura delle superfici, senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione sottodescritte non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo al "Soggetto Attuatore"; per contro, la Direzione Lavori, avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità ed alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'Elenco, sia disporre, a tutte spese del "Soggetto Attuatore", l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che ritenga idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto. Fermo il principio suindicato, non appena effettuato il disarmo, si procederà alla accurata regolarizzazione delle superfici dei getti. A tale scopo, si dovranno innanzitutto asportare, con la costa della cazzuola o con altro attrezzo, le protuberanze che si fossero formate durante il getto in corrispondenza alle connessioni dei casseri o delle dime; si dovranno pure asportare quelle placche che avendo aderito ai casseri o alle dime durante la presa, pur non essendosi staccate durante il disarmo, si siano incrinare internamente alla muratura, e non facciano quindi più corpo con la medesima. Si provvederà quindi a livellare con malta di cemento gli avvallamenti lasciati dalle placche distaccate, a eliminare gli eventuali risalti formati tra parti contigue della cassetta o della dima e a staccare accuratamente le eventuali cavità alveolari e porosità in genere del getto, rifinendo di norma le superfici apprezzate a frattazzo fine.

OPERE ORDINARIE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO Norme particolari esecutive. Per l'esecuzione delle opere di fognatura ordinarie valgono le seguenti disposizioni particolari, integrative delle norme generali di cui al precedente capitolo; per le opere di speciale natura verranno impartite caso a caso le necessarie specifiche disposizioni da parte della Direzione Lavori.

CONDOTTI MONOLITICI. Getto in trincea I condotti monolitici gettati in trincea dovranno essere costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente asciutto, se del caso con opportune opere di drenaggio. Il piano di fondazione dovrà essere sistemato in conformità alle prescritte livellette e su di esso si farà luogo al getto del sottofondo. La fondazione e la parte dei piedritti da rivestire verranno gettate su quest'ultimo e sagomate secondo i tipi di progetto mediante apposite dime di fondo, costruite in modo da lasciare gli incastri necessari alla posa del materiale di rivestimento. Questo verrà posato appena avvenuta la presa, con malta delle caratteristiche prescritte, colando poi boiaccia di puro cemento o speciale malta anticorrosiva nei giunti dei pezzi successivi. Quali dime per le volte circolari potranno essere utilizzate, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, casseforme rigide oppure forme pneumatiche tubolari. Nel caso di casseforme rigide, per sezioni di qualsiasi tipo, si procederà in un'unica ripresa all'armatura della parte superiore dei piedritti e della volta; nel caso di forme pneumatiche, per sezioni circolari, dovrà essere oggetto di particolari cure il loro ancoraggio, così da evitarne lo spostamento ed il sollevamento durante il getto. In entrambi i casi, la messa in opera delle dime dovrà essere eseguita con centratura planimetrica ed a quota esatta, il getto, poi, avverrà per strati dello spessore prescritto, uniformemente distribuiti sui due lati delle dime; esso verrà interrotto, e contenuto da idonee cassette di testata, in corrispondenza delle camerette, alla cui costruzione si provvederà successivamente al disarmo della canalizzazione. Durante il getto dei piedritti e delle volte si dovrà provvedere alla posa dei pezzi speciali per le immissioni, nelle posizioni e con i diametri di progetto. Non appena il calcestruzzo della volta abbia fatto presa, si stenderà la cappa, che verrà quindi lasciata a ferro previa spolveratura di puro cemento. Il disarmo per sgonfiamento e l'estrazione delle forme dovrà avvenire da 12 a 16 ore dopo il getto; appena recuperate le forme pneumatiche verranno accuratamente lavate per togliere ogni residuo cementizio, non tollerandosene il reimpiego se esse siano incrostate o comunque non

perfettamente pulite. Non appena tolte le dime ed i casseri, le superfici del getto verranno regolarizzate con le modalità prescritte al punto 6) del precedente capitolo; subito dopo si procederà, secondo le previsioni di progetto, alla intonacatura, o, se necessario, alla preparazione delle superfici per l'applicazione dei rivestimenti protettivi. Getto in galleria Non appena sistemato il piano di fondazione in conformità alle prescritte livellette, si procederà in rapida successione alla gettata del sottofondo, della fondazione e della parte inferiore dei piedritti, nonché alla posa dei materiali di rivestimento. Qualora sia previsto l'uso dei cunicoli di fondo, questi verranno posati sul sottofondo, su letto di malta della qualità prescritta, procedendosi quindi, come di norma al getto della parte inferiore dei piedritti ed alla posa del restante materiale protettivo indicato dal progetto o dalla Direzione Lavori. Lo spazio fra le pareti esterne dei piedritti e le pareti della galleria si riempirà poi con muratura di mattoni e malta di calce e cemento, togliendo gradualmente le assi di rivestimento. Si passerà poi al completamento dei piedritti posando, se previsti, i pezzi speciali per le immissioni; indi tra due quadri si costruirà un tratto di volta della lunghezza non maggiore di 50 cm e si riempirà lo spazio fra l'estradosso della volta e le pareti laterali dello scavo (gradualmente liberate dalle assi di rivestimento) con muratura di mattoni, secondo le prescrizioni, spingendola fino sotto le assi di rivestimento del cielo della galleria, assi che rimangono così perdute. Le opere di finimento nell'interno della canalizzazione seguiranno poi nei modi già prescritti per i condotti da costruirsi in trincea.

Se, mentre si costruisce la canalizzazione, avvenisse qualche infiltrazione di acqua dalle pareti dello scavo o dai muretti di sostegno della terra, si dovrà provvedere a condurre tali acque fino al drenaggio centrale; se poi qualche filo d'acqua penetrasse nella conduttura finita attraverso le pareti, si ottererà il foro o la screpolatura con cemento ordinario e con cemento a rapida presa, previamente attenuando la forza del getto con stoppa catramata o spalmata di sego.

CAMERETTE Le camerette d'ispezione, d'immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno gettate in opera secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto. Qualora in corrispondenza ad una cameretta debbasi realizzare un cambiamento di sezione nel condotto principale, il manufatto sarà dimensionato in base alle caratteristiche del tratto di maggior diametro. Sempre in tale evenienza, nelle camerette per tubazioni chiuse, i conici verranno posti a monte dell'elemento d'ispezione, se necessario - in rapporto alle dimensioni di progetto del manufatto - anche immediatamente all'esterno dello stesso. Il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo R = 325, Rck 20 N/mm² di impasto per il fondo e a 250 kg/cm² per i muri perimetrali; per le solette si impiegherà invece cemento tipo R = 425, Rck 30 N/mm². Il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa o alla realizzazione dei condotti allargando e modificando secondo i tipi di progetto l'eventuale rinfiacco delle tubazioni. Per i manufatti la cui fondazione si trovi a quota inferiore a quella d'imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di questi ultimi, tutte le parti che si trovino affondate sotto gli stessi, con particolare riguardo alle murature sulle quali essi debbano in tutto o in parte, fondarsi. Le parti sagomate delle camerette con condotto aperto sulle quali debbano defluire i liquami saranno sempre protette mediante rivestimento con materiali (piastrelle, fondi, fogna, pezzi speciali) in grès o con applicazione di quei prodotti anticorrosivi a spessore che siano previsti dal progetto o prescritti dalla Direzione Lavori. Nelle camerette con condotto interrotto in cui sia previsto un salto, anche se dovuto ad un cambiamento di sezione, potrà essere prescritta la posa, sul fondo del manufatto, di un elemento in granito di convenienti dimensioni sagomato in modo idoneo. Al getto dei muri perimetrali e delle solette si procederà senza lasciar passare eccessivo tempo, in modo che ciascun manufatto risulti in via di compimento prima che, nell'avanzamento dei lavori, debba essere realizzato il successivo. Di norma le murature perimetrali avranno spessore, al rustico, di 0,30 m e le solette di 0,20 metri. L'armatura di queste ultime dovrà essere calcolata in base alle specifiche sollecitazioni e, in corrispondenza alle superfici d'appoggio degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta, essa sarà convenientemente rinforzata in funzione del carico di prova previsto per

l'elemento di chiusura. A getto ancor fresco, sulle solette verrà stesa, secondo le norme prescritte, la cappa di protezione. Non appena effettuati i vari disarmi, le superfici saranno regolarizzate come previsto al punto 6) del precedente capitolo. Qualora le camerette siano con condotto chiuso, si procederà quindi di norma, all'applicazione dell'intonaco rustico in malta di cemento ed alla successiva lisciatura in puro cemento; se esse sono invece con condotto aperto le loro superfici verranno, sempre di norma, preparate, se necessario, per la successiva applicazione del rivestimento protettivo. In ogni caso dovranno essere previamente ben immorsati nella muratura i gradini di accesso, avendo cura, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrati rispetto al camino d'accesso e ad esatto piombo tra loro, sia di non danneggiarne la protezione anticorrosiva. Nelle camerette che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta. Per gli scivoli potranno anche essere impiegati, a richiesta della Direzione Lavori, elementi di raccordo in granito, nel qual caso il maggiore compenso al il "Soggetto Attuatore" sarà liquidato in base ai prezzi d'Elenco. Anche quando non sia progettualmente previsto, potrà richiedersi al il "Soggetto Attuatore" di applicare le piastrelle in grès sia per la formazione degli zoccoli al piede della parete sia a rivestimento di superfici sulle quali non debbono defluire liquami. Gli elementi di raccordo tra chiusino e soletta verranno posati, nel numero occorrente in base ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di previamente compensare con getto di calcestruzzo del necessario spessore, da eseguire ad immediato contatto con la soletta, gli eventuali dislivelli che avessero a sussistere tra piano superiore e sede stradale, in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai. — Modalità di misura e di valutazione:

CALCESTRUZZI I calcestruzzi per fondazioni, murature, ecc. costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a m3 e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Il volume dei calcestruzzi impiegati per riempimento di vani irregolari e per lavori subacquei, data l'impossibilità di accertare mediamente in misure esatte il reale volume impiegato, verrà desunto preventivamente dalla misura del volume degli impasti usati per tali scopi, ridotto del 10% per tener conto del costipamento del calcestruzzo in opera.

CALCESTRUZZI ARMATI Nella valutazione delle opere in conglomerato cementizio armato, si terrà conto separatamente, dell'acciaio e del conglomerato cementizio effettivamente impiegati. Peraltro, non verrà fatta alcuna detrazione del volume dell'armatura metallica immersa nel conglomerato e del volume di calcestruzzo corrispondente a fori e vani inferiori a 0,03 m3 Il prezzo dell'acciaio comprende il trasporto, il taglio, la piegatura, e la sagomatura prescritte, nonché la posa in opera con le opportune legature. Il ferro sarà valutato in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi ed applicando i pesi teorici desunti dai manuali in uso. Qualora per gli impasti dei calcestruzzi si richiedesse l'aggiunta di additivi, fluidificanti, idrofughi, ecc., il "Soggetto Attuatore" non avrà diritto ad alcun particolare compenso oltre al pagamento del prodotto aggiunto, valutato al prezzo di fornitura a piè d'opera. **CASSEFORME** La valutazione delle casseforme dovrà essere effettuata per le sole parti a contatto con i getti misurando esclusivamente la superficie (m2) di dette parti. Nel prezzo delle casseforme sono compensate tutte le opere di presidio, il disarmo, lo sfrido, la chioderia, il filo di ferro ed il trattamento interno delle pareti per facilitarne il distacco.

PAVIMENTAZIONI, LAVORAZIONE DELLE PIETRE, STESA DI INERTI, FORMAZIONE DI RILEVATI, STRATI DI COLLEGAMENTI, PAVIMENTAZIONI ASFALTICO-BITUMINOSE LASTRICATI E SELCIATI IN SALIZZONI Le riprese delle pavimentazioni verranno eseguite in maniera da non alterare l'andamento dei corsi già in opera in modo da variare le pendenze della rimanente pavimentazione. Nelle riprese vengono comprese anche quelle da eseguirsi in seguito a manomissioni stradali eseguite da privati o da Enti esercenti servizi pubblici.

Nella esecuzione delle opere di ripresa di pavimenti, il "Soggetto Attuatore" dovrà curare la esatta posa di tutte le segnalazioni esistenti nelle pavimentazioni, quali ad esempio: punti trigonometrici, pozzetti per acqua, gas, telefono, ecc.- I salizzoni e triangoli da impiegarsi nelle costruzioni di selciati «a spina di pesce» o a corso retto, dovranno avere le esatte dimensioni prescritte. La dimensione della lunghezza sarà doppia della larghezza, salvo casi speciali. Dovranno essere perfettamente rettangolari ed avere una fascetta di contatto non inferiore a 5 cm di altezza. Lo spessore medio di salizzone non dovrà essere inferiore a 10 cm. La faccia formante il piano stradale dovrà essere perfettamente piana, lavorata alla bocciarda media (25 denti) con cordellina di contorno. Le facce di contatto saranno lavorate allo scalpello e leggermente sottosquadra. Nella posa in opera dovrà essere tenuto conto della perfetta corrispondenza di parallelismo fra l'asse stradale e l'allineamento degli spigoli dei salizzoni. Il terreno sul quale verranno posti in opera i salizzoni dovrà venire convenientemente costipato. I salizzoni verranno posti in opera su sottofondo di sabbia, dello spessore da 10 ÷ 12 cm, su letto di malta, saldati fra loro pure con malta. Le connessioni dovranno avere uno spessore non superiore a 2 millimetri. Nella costruzione della pavimentazione si dovrà tener conto delle pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche. Tali pendenze verranno fissate, caso per caso, dalla Direzione Lavori. il "Soggetto Attuatore" è tenuto inoltre a mantenere in opera per tutta la durata del lavoro e fino al completo indurimento delle malte, dei tavolati protettivi (quartieri) opportunamente accomodati in modo da non rendere pericolosa la viabilità pedonale.

SELCIATI IN MACIGNI I macigni da impiegarsi nella costruzione di pavimentazioni dovranno avere una superficie non inferiore a 0,12 m² e la dimensione di uno dei lati non dovrà essere inferiore a 20 cm; la fascetta verticale di contatto non dovrà avere un'altezza inferiore a 5 cm e lo spessore medio dovrà essere di almeno 8 cm. La faccia formante piano stradale dovrà essere perfettamente piana e lavorata alla bocciarda grossa (16 denti); le facce di contatto saranno lavorate allo scalpello.

I macigni saranno posti in opera generalmente in corsi paralleli all'asse stradale; solo in casi speciali e in seguito a disposizioni della Direzione Lavori, potranno essere posti in corsi ortogonali all'asse stradale. L'allineamento dei corsi dovrà essere in armonia coll'andamento della strada da pavimentare: la lunghezza di ogni corso verrà stabilita, caso per caso, dalla Direzione Lavori. Il terreno sul quale verranno posti in opera i macigni dovrà venire convenientemente costipato e ripulito da detriti. I macigni dovranno appoggiare, con un sottofondo di sabbia dello spessore di 10 ÷ 12 cm, su letto di malta e saldati fra loro pure con malta. Le connessioni non dovranno avere una larghezza superiore a 3 mm. Nella costruzione della pavimentazione si dovrà tener conto delle pendenze necessarie per lo smaltimento delle acque meteoriche; tali pendenze verranno fissate, di volta in volta dalla Direzione Lavori. La pavimentazione potrà essere eseguita con macigni a giunti allargati e sfalsati. I giunti, in questo caso, di larghezza compresa fra 2 e 3 cm, saranno riempiti con malta cementizia, dosata nelle proporzioni di 6 kg di cemento tipo (425), convenientemente compressa mediante apposito ferro, ed indi suggellati con malta dello stesso tipo, a ricca dosatura (700 kg per m³ d'impasto). Nella demolizione delle pavimentazioni è fatto obbligo al "Soggetto Attuatore" di rilevare preventivamente l'esatta ubicazione di tutte le segnalazioni stradali, per disporre indi il rigoroso ripristino, e di usare la massima diligenza per non danneggiare il materiale recuperabile e quello lasciato in atto, nonché le condotte esistenti nel sottosuolo, restando inteso che essa sarà ritenuta responsabile anche verso terzi, del mancato adempimento alle prescrizioni di cui sopra e dei guasti arrecati per imperizia o negligenza. il "Soggetto Attuatore" è tenuto inoltre a mantenere in opera per tutta la durata del lavoro e fino al completo indurimento delle malte, dei tavolati protettivi (quartieri) opportunamente accomodati in modo da non rendere pericolosa la viabilità pedonale.

ACCIOTTOLATI I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da 10 a 15 cm, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da 8 a 10 mm. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, avvertendo di metterli a contatto. A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con il mazzapicchio.

SELCIATI I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate a martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento. Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di 10 cm; su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo di avere stabilito le guide occorrenti. Fatto il selciato, verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di 3 cm e quindi verrà proceduto alla battitura con la mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare, secondo i profili prescritti. Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in guisa da far risalire la malta nelle connessure. Per assicurare poi meglio il riempimento delle connessure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido. Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posato i prismi di pietra sullo strato di sabbia dell'altezza 10 cm di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato fluido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida, fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

PAVIMENTAZIONE IN CUBETTI DI PORFIDO I cubetti di porfido delle dimensioni da 4÷6 cm e 10÷12 cm dovranno provenire da pietra a buona frattura, talché non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni. Saranno rifiutati e subito fatti allontanare tutti i cubetti che presentino in uno dei loro dati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte; ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di 5 mm in più o in meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione lavori anche in cava. I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati su letto di sola sabbia o sabbia e cemento con sabbia a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra pavimentazione superficiale e il sottofondo di calcestruzzo cementizio (spessore 8 cm). I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura. Dopo tre battiture eseguite sulla linea con opportune piastre vibranti o con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione, espressa in metri divisa per 0,80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio del peso di 25 ÷ 30 kg e colla faccia di battitura ad un dipresso uguale alla superficie del cubetto, le connessure fra cubetto e cubetto non dovranno avere, in nessun punto, larghezza superiore a 10 mm. A lavoro ultimato occorre mantenere la pavimentazione cosparsa di uno strato di sabbia per almeno 15 giorni dopo l'apertura del traffico per dar modo ai giunti di intasarsi completamente. La sigillatura della pavimentazione a cubetti con bitume o con malta di cemento, sarà eseguita almeno dopo venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col mezzo di lancia manovrata da operai o specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa aversi pulizia dei giunti, per circa 1,5 cm di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato si suggelleranno i giunti: - nel caso di bitume a caldo ed a pressione, in ragione di circa kg 3 per m² di pavimentazione, verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume. - nel caso di malta, con cemento tipo 325 a 600 kg per m³ d'impasto.

PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO I conglomerati saranno dosati e gli impasti dovranno in ogni caso essere eseguiti in modo da realizzare le seguenti condizioni: 1. che l'impasto presenti plasticità sufficiente per ottenere una perfetta posa ed una perfetta compattezza del calcestruzzo in opera; 2. che in ciascun impasto ogni componente sia compreso per l'esatta proporzione indicata; 3. che la miscela sia perfetta, specialmente rispetto alla uniforme distribuzione del cemento nella massa di calcestruzzo. All'uopo si prescrive che il periodo di rimescolamento, compreso fra il carico e lo scarico della betoniera, non sia inferiore ad un minuto primo. Il calcestruzzo dovrà essere rapidamente distribuito, sagomato, battuto e lisciato ed i sistemi all'uopo impiegati, a mano, meccanici o misti, dovranno essere tali da assicurare la osservanza di queste condizioni: 1. che sia rigorosamente ottenuta la sagoma trasversale prescritta; 2. che siano evitate la depressione, le ondulazioni ed altre irregolarità nel senso longitudinale. S'intenderà soddisfatta questa condizione se rispetto ad un regolo piano, lungo tre metri, posato sulla pavimentazione in qualunque posizione nel senso parallelo all'asse stradale, non si rileverà depressione maggiore di 10 mm; 3. che la massa del calcestruzzo riesca in ogni zona perfettamente compatta, scevra cioè da cavità apprezzabili all'occhio, in un campione selezionato. La costruzione del pavimento sarà fatta a lastroni la cui lunghezza, corrispondente alla distanza fra i giunti trasversali, sarà compresa fra 5 m e 8 m e verrà precisata all'atto esecutivo della Direzione Lavori. La larghezza dei lastroni risulterà eguale alla metà della larghezza della carreggiata. La costruzione procederà perciò impegnando, per tutta la estensione stradale e per tratti successivi, secondo quanto stabilirà la Direzione Lavori, metà per volta la carreggiata, lasciando quindi un giunto longitudinale in corrispondenza della mezzzeria del piano viabile. Le facce di ogni giunto dovranno essere rigorosamente verticali. Ove, a giudizio della Direzione Lavori, non si ritenga assicurata in date località la incompressibilità del piano di posa della pavimentazione, il "Soggetto Attuatore" dovrà provvedere ad evitare le eventualità che si verifichino, sotto carico, spostamenti relativi dei due cigli contigui di un dato giunto, sia mediante formazione di una base di appoggio in calcestruzzo alle teste dei due lastroni contigui, come verrà dalla Direzione Lavori prescritto. Nel caso che la gettata venga eseguita a campi alterni, si dovranno spalmare di bitume caldo le facce dei giunti trasversali prima della gettata di riempimento fra due campi già pavimentati. Nel caso di gettata continua, verrà lasciato in corrispondenza dei giunti, uno spazio di larghezza variabile fra 15 mm e 25 mm a seconda della temperatura all'atto del getto, nonché della distanza fra i giunti, spazio che verrà poi riempito con mastice bituminoso a caldo. Durante il periodo di manutenzione il "Soggetto Attuatore" provvederà a colmare periodicamente con nuovo mastice bituminoso i giunti, a misura che se ne presenti la necessità.

Ogni tratto di pavimentazione compreso fra due giunti dovrà essere coperto non appena ne sia ultimato il finimento superficiale, con teloni e stuoie che dovranno essere mantenuti costantemente umidi mediante ripetuti innaffiamenti. Dopo trascorse almeno 24 ore dalla posa, verrà rimossa questa prima copertura e sostituita con uno strato di materie terrose, dell'altezza di 10 cm, che dovrà essere mantenuto costantemente saturo d'acqua, per non meno di due settimane. Al termine di questo periodo, la pavimentazione verrà scoperta, perfettamente ripulita e ripassata con adatti utensili per toglierne le accidentali asperità e irregolarità. Dovrà essere cura del il "Soggetto Attuatore" evitare che nel periodo in cui la gettata è ancora plastica, vi si formino impronte di piede di ruote, o di arnesi, provvedendo all'uopo mediante difese ed un'accurata vigilanza, e formando passaggi sopraelevati, ovunque se ne presenti la necessità.

PAVIMENTAZIONI IN ASFALTO Per quanto riguarda le pavimentazioni in asfalto, esse potranno essere di due tipi: - di asfalto naturale, idoneo in particolar modo per le superfici carreggiabili; - di asfalto artificiale bituminoso e catramoso. Le pavimentazioni in asfalto colato dovranno avere quel grado di plasticità tale da non subire notevoli influenze all'azione degli agenti atmosferici, non dovranno presentare rammollimenti nelle stagioni estive né screpolature nelle stagioni rigide. La posa in opera dell'asfalto colato dovrà avvenire a falde regolari in modo tale da poter assicurare la perfetta giunzione fra due falde attigue; dopo eseguita

l'applicazione verrà proceduto alla granitura superficiale, con graniglia ottenuta dalla macinazione di calcari duri, aventi elementi di grossezza adeguata all'uso della pavimentazione (graduazione n.1). Tutte le pavimentazioni in asfalto colato dovranno essere poste in opera di norma su sottofondo costituito da massello di calce idraulica, ed avere uno spessore di 20 mm. Qualora si tratti di applicare l'asfalto colato sopra pavimentazione in legno, si dovrà interporre, fra il legno e lo strato di asfalto, una robusta tela di juta convenientemente posta in opera.

PAVIMENTAZIONI DIVERSE (Conglomerati asfaltici, bituminosi, catramosi, ecc. sopra sottofondi in cemento o cilindrato; mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc.; pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari). Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicati e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, e per i quali, dato il loro limitato uso su strade esterne non è il caso di estendersi, nel presente Capitolato, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, il "Soggetto Attuatore" dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione Lavori.

LAVORAZIONE DELLE PIETRE Le lavorazioni delle pietre si devono intendere esclusivamente con scalpello piatto e a punta. Sono assolutamente vietate le smussature eseguite con la mazza ed il martello. Lo spianamento delle pietre di qualsiasi forma e misura (lastre, masselli, cordoni, macigni, ecc.) tanto nuove che usate, verrà eseguito lavorando le pietre a punta grossa, mezzana o fina secondo le necessità esecutive.

RINTERRI E RIEMPIMENTI I vuoti circostanti alle tubazioni ed ai manufatti in genere, verranno riempiti diligentemente con sabbia, ghiaia o terre minute a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori. Tali riempimenti dovranno eseguirsi con la massima precauzione e diligenza. Nel riempimento degli scavi le terre verranno sovrapposte per strati dell'altezza da 30 a 50 cm, ed ogni strato compresso con mezzi idonei ed opportunamente inaffiato. Non si procederà ai rinterri senza l'assenso della Direzione Lavori, altrimenti il "Soggetto Attuatore" potrà essere obbligato a rinnovare lo scavo a tutta sua cura e spese.

FORMAZIONE DI RILEVATI

Per la formazione dei rilevati eseguiti con materiali aridi, tout-venant, ecc., secondo le indicazioni della Direzione Lavori, il "Soggetto Attuatore" dovrà seguire la norma di dare agli stessi maggiori dimensioni affinché, dopo l'assestamento abbiano le precise dimensioni prescritte, evitando in ogni caso la necessità di successive aggiunte di strati troppo sottili. I rilevati saranno formati a strati successivi, ognuno di altezza non superiore a 40 cm. Ogni strato dovrà raggiungere un sufficiente costipamento, secondo il metodo Proctor, prima che venga posto in opera lo strato successivo. Il costipamento dei singoli strati sarà ottenuto servendosi di regola: - se il terreno è costituito prevalentemente da materiale ghiaioso o da sabbia grossa, di normali compressori a cilindri lisci o da vibratori o da battitori; - se il terreno contiene più del 40% di fine, di cilindri a piede di montone eventualmente associati a costipatori a ruote gommate. Il materiale dovrà essere costipato dopo averlo bagnato con le eventuali piccole correzioni. Ad assestamento ultimato di ciascun strato, si lascerà libera la superficie del rilevato onde consentire l'asciugamento. Il materiale non dovrà essere posto in opera nei periodi di gelo o su terreno gelato. A terrapieno ultimato esso dovrà risultare sia trasversalmente che longitudinalmente conforme alle sezioni prestabilite ed alle livellette assegnate dai punti fissi con un'eventuale tolleranza in più o in meno di 1,0 cm.

PAVIMENTAZIONI ASFALTICO-BITUMINOSE FONDAZIONE STRADALE IN TERRA STABILIZZATA CON LEGANTE NATURALE. Per fondazione stradale costituita da materiali stabilizzanti col concorso di legante

naturale, si intende che il terreno deve passare al setaccio n.40 (ASTM 0,42 mm). Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà prescritto caso per caso dalla Direzione Lavori. La qualità e la granulometria dei materiali, elementi che nel caso in oggetto rivestono particolare importanza risponderanno alle norme ASHO che si riferiscono alla natura ed alla formazione delle miscele di sabbia-argilla. Modalità esecutive: La superficie di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e la compattazione prescritte ed essere ripulita da materiale estraneo. Il materiale, miscelato o no, secondo il procedimento di lavorazione, sarà steso in strati di spessore uniforme in relazione al tipo di attrezzatura miscelante e costipante impiegata. L'aggiunta di acqua è da effettuarsi a mezzo di dispositivi spruzzatori sino a raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità. A questo proposito, la Direzione Lavori avrà cura di far sospendere le operazioni quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità e danno dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso a cura e spese del "Soggetto Attuatore". Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Il costipamento sarà effettuato con attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato, e comunque approvato dalla Direzione Lavori. Esso dovrà interessare la totale altezza dello strato di fondazione sino ad ottenere una densità in sito inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova (Proctor) modificata. La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di regolo di 4,5 m 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.

FONDAZIONI IN TERRA STABILIZZATA CON CLORURO DI CALCIO O CALCE IDRATA. I vari componenti della miscela-ghiaia-sabbia-argilla dovranno essere approvvigionati (nelle proporzioni rispettive occorrenti per ottenere una miscela ultimata delle caratteristiche prescritte) in cordoni longitudinali sul piano del rilevato. Disteso il materiale si potrà passare allo spargimento del cloruro di calcio nelle proporzioni di 10 kg/m³. Lo spargimento dovrà essere eseguito a mano o con spanditrici meccaniche. Si curerà che il predetto venga sparso omogeneamente su tutta la superficie dello strato da trattare e si lascerà passare il tempo strettamente sufficiente per dare luogo all'inizio del fenomeno di deliquescenza, dopo di che, si potrà iniziare il miscelamento eseguito con l'impiego di motoventilatori, mescolatrici rotanti, pulvi, mixer e macchine analoghe. E assolutamente necessario che il cloruro di calcio non sia disciolto al momento dell'inizio del miscelamento. La durata del miscelamento sarà determinata dalla perfetta distribuzione del prodotto nella miscela stabilizzata il che, essendo nel frattempo completato il fenomeno di deliquescenza, è constatabile attraverso l'omogeneità di colorazione della miscela. Ultimata questa fase di lavorazione

potrà passare all'erogazione di acqua nella quantità ed in modo tale da ottenere l'umidità ottima (determinata direttamente sul materiale a piè d'opera) distribuita uniformemente per tutto lo strato. Durante la costipazione, l'umidità dovrà essere rigorosamente controllata e mantenuta anche nella parte superficiale soggetta ad un rapido essiccamento. Il costipamento sarà iniziato da poche passate (2 o 3) di rullo vibrante e completato dal rullo gommato. Il costipamento sarà considerato ultimato quando i controlli in sito misureranno una densità secca del materiale in opera pari al 95% di quella massima ottenuta dall'anzidetta prova Proctor modificata. Nell'esecuzione di tali fondazioni si seguiranno, di massima le prescrizioni richiamate in precedenza, la Direzione Lavori si riserva peraltro di variarle e specificarle in funzione dei risultati di diverse prove che dovranno essere premesse alla scelta di qualsiasi tipo di fondazione proposta. La granulometria degli inerti (ghiaia e sabbia) dovrà rispondere alle specificazioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori.

CEMENTI Dovranno rispondere alle norme di accettazione in vigore.

BITUMI Sono da usarsi bitumi solidi corrispondenti alle norme C.N.R.1951. Il tipo di bitume (riferito alla penetrazione) sarà prescritto dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo, in relazione alle condizioni locali e stagionali. Le percentuali del bitume varieranno da 3,5 a 5% sul peso degli inerti da determinarsi esattamente con la prova Marshall in corrispondenza della massima stabilità.

CONGLOMERATI BITUMINOSI STRATO DI COLLEGAMENTO IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER) CHE SERVE DA APPOGGIO AL MANTO DI USURA DELLA PAVIMENTAZIONE. Il conglomerato bituminoso per la formazione dello strato di collegamento (binder) sarà composto secondo le indicazioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori. Legante: come legante sono da usarsi bitumi solidi corrispondenti alle norme C.N.R.1951. Il tipo di bitume (rispetto alla penetrazione) sarà prescritto dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo in relazione alle condizioni locali e stagionali. La percentuale del bitume varieranno da 4,2 a 5,8% sul peso degli inerti, da determinarsi esattamente con la prova Marshall in corrispondenza della massima stabilità. Le pezzature effettive dell'aggregato grosso saranno stabilite di volta in volta in relazione alle necessità, sempre però restando entro i limiti sopra indicati.

CONGLOMERATO BITUMINOSO PER IL MANTO DI USURA DELLA PAVIMENTAZIONE. Il conglomerato bituminoso per il manto di usura della pavimentazione sarà composto secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Leganti: come leganti sono da usarsi bitumi solidi corrispondenti alle norme C.N.R.1951. Il tipo di bitume (rispetto alla penetrazione) sarà prescritto dalla Direzione lavori all'atto esecutivo in relazione alle condizioni locali e stagionali. Percentuale del bitume 4,5 e 6,3% sul peso degli inerti da determinarsi esattamente con la prova Marshall in corrispondenza della massima stabilità. La composizione adottata nello strato superiore nel binder e nel tappeto di usura non dovrà comunque consentire deformazioni permanenti nella struttura sotto i carichi statici o dinamici nemmeno alle temperature estive e dovrà dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire sotto gli stessi carichi, qualunque assestamento del sottosuolo anche a lunga distanza. Prove il "Soggetto Attuatore" potrà essere tenuta al: - controllo della granulometria degli aggregati; - verifica della qualità, penetrazione e caratteristiche del bitume; - controllo delle percentuali dei vari componenti la miscela ad impasto effettuato (nei silos o all'uscita dal mescolatore). Le prove ed analisi potranno essere eseguite presso Istituti specializzati le cui fatture saranno a totale carico del "Soggetto Attuatore".

TOLLERANZE Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro saranno ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale del bitume: del 2% per la percentuale dell'additivo; e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati. Le qualità del bitume e di additivo che dalle analisi risultassero impiegate in meno dalle ammesse variazioni saranno addebitate al il "Soggetto Attuatore" con i rispettivi prezzi di elenco allegati al contratto nelle loro quantità integrali, così come verranno pagati al il "Soggetto Attuatore" i maggiori quantitativi di bitume e additivo che venissero regolarmente ordinati con ordine di servizio della Direzione Lavori.

TRASPORTO E POSA IN OPERA DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI Il trasporto e lo scarico dei materiali dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare la miscela e da evitare anche ogni separazione dei vari componenti. I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di impiego a temperatura non inferiore a 110°C. La posa in opera del conglomerato dovrà essere eseguita mediante finitrici meccaniche del tipo idoneo, salvo la fascia stradale lungo le cordone per una larghezza di 0,50 m che dovrà essere eseguita a mano secondo i normali metodi con gli appositi rastrelli e spatole. Le finitrici dovranno essere semoventi munite di un sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un uniforme grado di ogni punto dello strato deposto. Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito di livellette e profili

perfettamente regolari compensando eventualmente la irregolarità del piano di posa. Per la cilindratura dei conglomerati si dovranno usare in combinazione di passaggi alternati un rullo liscio del peso di almeno 8 t e un rullo gommato di almeno 10 tonnellate. Il primo passaggio verrà effettuato con il rullo liscio. Il compressore liscio sarà del tipo a tandem a rapida inversione di marcia. La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada si procederà poi a mano a mano verso la mezzera. I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni e fessurazioni del manto. La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada e se possibile anche in senso trasversale. La cilindratura dovrà essere continuata fino ad ottenere un sicuro costipamento. La percentuale dei vuoti risultanti dopo il costipamento non dovrà superare il 7% per strato di collegamento ed il 5% per gli strati di usura. Tutti gli orli ed i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro ai cordoli laterali alle bocchette di raccolta delle acque superficiali ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume prima di addossarvi il manto allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle pareti. Inoltre tutte le giunzioni ed i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con appositi pestelli a base rettangolare opportunamente scaldati. A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome e alle cunette di progetto e prescritte dalla Direzione Lavori. A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni ed irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di 3 m appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione. La posa del conglomerato per lo strato di collocamento e il manto di usura sarà preceduta da un trattamento preliminare generale del piano di appoggio con emulsione bituminosa previa pulitura della superficie da pavimentare. Alla pulitura della massiciata si dovrà provvedere con i soffiatori meccanici e con energiche ripetute scopature. Lo spandimento delle emulsioni dovrà essere fatto a spruzzo ed essere condotto in modo da coprire i sottostrati con un unico velo sottile uniforme e continuo, penetrante in tutti gli interstizi. L'emulsione dovrà essere stesa a freddo nel quantitativo minimo unitario di almeno mezzo chilogrammo al metro quadrato.

MASSICCIATE MASSICCIATA DI PIETRISCO. Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva sovrastruttura portante il traffico dei veicoli, quanto se debbono eseguirsi per sostegno di pavimentazione protette, saranno eseguite con pietrisco scevro di terra e di sabbia e di ogni altro materiale eterogeneo, avente le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare

Il pietrisco sarà ottenuto con spezzatura, a mano o meccanica, curando in questo ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni od il ghiaione di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo che i singoli pezzi di pietrisco risultino sani, esenti da fratture e di forma non allungata, né lamellare, né tondeggiante. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare a tutte spese e rischio del "Soggetto Attuatore", dalla sede stradale, il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione Lavori, come per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni.

RICARICHI DI ESISTENTI MASSICCIATE DI STRADE ORDINARIE. Per tratti di strada in cui dovrà procedersi al ricarico cilindrato delle massicciate, il "Soggetto Attuatore" dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile mettendo a nudo la vecchia massiciata, con l'avvertenza che la scarificazione deve servire ad ancorare il ricarico alla preesistente massiciata, avendo cura di trasportare e depositare fuori strada il materiale risultante, evitando qualsiasi deposito sulle banchine e scarpate. Si procederà poi, ove occorra e sia ordinato dalla Direzione Lavori, e comunque nei modi dalla stessa ordinati, alla scarificazione della vecchia massiciata, con l'avvertenza che la scarificazione deve servire ad ancorare il ricarico alla preesistente

massicciata, ma non a distruggere quanto della stessa rappresenti consistenza nel sottofondo. Perciò essa sarà spinta solamente fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà necessaria entro i limiti indicati nell'apposito articolo di elenco. Si provvederà poi alla cernita con vagliatura del materiale utilizzato ed il trasporto a discarica dei detriti non impiegabili, intendendosi tale onere compensato col prezzo unitario della scarificazione. Eseguita la scarificazione, ove il sottofondo su cui dovrà posare la nuova massicciata si presenti troppo soffice, prima di procedere allo spargimento del pietrisco, si farà passare il compressore per qual numero di volte che la Direzione Lavori crederà opportuno, secondo la consistenza del sottofondo stesso e tale lavoro speciale di compressione si deve intendere previsto nel prezzo di elenco della scarificazione. Il materiale per massicciata da impiegare sarà scevro di terra, sabbia ed ogni altra materia eterogenea ed avrà quelle dimensioni che saranno all'uopo stabilite dalla Direzione Lavori a seconda della natura, resistenza e durezza del materiale e del genere di pavimentazione da eseguire, usando convenienti assortimenti. Preparata nei modi suddetti la superficie della vecchia massicciata da ricaricare, si provvederà a spargere e regolarizzare il pietrisco innaffiando prima moderatamente la superficie di posa. Il materiale di massicciata, in sezione trasversale e per tratti stradali in rettilineo dovrà risultare conformato secondo la sagoma che sarà all'atto esecutivo stabilito dalla Direzione Lavori, a seconda che il piano viabile debba o no essere sottoposto a trattamento protettivo. Nelle curve si provvederà alla sopraelevazione come prescritto. Lo spessore della massicciata in relazione al piano di posa sarà stabilito dalla Direzione Lavori. La cilindratura della massicciata sarà fatta con rullo compressore del peso di 14 tonnellate. Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme e non superiore a 3 Km. Il lavoro di compressione e cilindratura dovrà essere iniziato ai margini della strada e gradatamente proseguito verso la centrale. Il rullo compressore dovrà essere condotto in modo che nel cilindrone una zona nuova passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza. Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso e quindi prima della cilindratura. Pertanto ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con strati di pietrisco di altezza superiore a 12 cm, misurata sempre come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm, o frazione, a partire da quello inferiore. Il pietrisco dovrà possedere i requisiti richiesti dalle norme del C.N.R. In ogni caso saranno rifiutati i pietrischi contenenti una percentuale elevata di elementi piatti e allungati.

CILINDRATURA SEMIAPERTA. Il materiale di aggregazione da impiegarsi nella composizione della massicciata, sarà limitato alla quantità strettamente necessaria in modo che, a cilindratura ultimata, il mosaico della massicciata non risulti cementato in superficie dalla ganga del detto materiale triturato dal compressore, ma lasci invece nettamente aperti e visibili gli interstizi tra i singoli elementi del pietrisco. Ciò allo scopo di assicurare il conveniente ancoraggio della massicciata dei trattamenti a base di leganti e conglomerati bituminosi.

CILINDRATURE DI PIETRISCO CHIUSE ALL'ACQUA. La cilindratura chiusa dovrà essere eseguita con l'aggiunta durante la cilindratura stessa di materiale aggregato costituito da detrito proveniente dalla frantumazione dello stesso pietrisco, purché sia idoneo allo scopo. Questo materiale con sussidio dell'acqua e con la cilindratura condotta a fondo, dovrà riempire i vuoti che, anche nello strato di massimo addensamento, restano fra gli elementi del pietrisco stesso. La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento.

MANTI CON PIETRISCHETTO BITUMATO A FREDDO MISCELATO A DETRITO DI ROCCIA ASFALTICA Nelle zone ove sia particolarmente conveniente l'impiego del detrito di roccia asphaltica delle miniere di Ragusa, e purché questo abbia un tenore di bitume non inferiore al 6%, si procederà all'esecuzione dei manti di spessore tale

da assicurare loro una buona consistenza e comunque con un minimo di 5 cm . Predisposto il pietrischetto e la graniglia ovvero il ghiaino della pezzatura da 5 a 15 mm se ne curerà anzitutto la bitumatura a freddo mescolando intimamente un m3 di esso con 70 kg di emulsione bituminosa. Successivamente si provvederà all'impasto, possibilmente con mezzi meccanici e, in mancanza, con almeno tre palessaggiamenti, con detrito di roccia asfaltica nella misura di m3 da 0,700 a 0,800 per ogni m3 di aggregato litico. Il conglomerato così ottenuto verrà raccolto in cumuli configurati e verrà lasciato a riposo per non meno di 24 ore. Si procederà poi alla accurata pulizia della massicciata; ed all'aumento di essa mediante 0,500 kg /m2 di emulsione bituminosa; dopo di che si procederà allo spandimento di uno strato di spessore uniforme e perfettamente livellato e sagomato con adatti regoli e spessori, procedendo quindi al perfetto costipamento del manto con l'uso di un compressore leggero, preferibilmente tandem da 4 a 5 tonnellate con almeno 5 passate di rullo. Qualora non si raggiunga un effetto conveniente, ove la Direzione Lavori lo prescriva, si procederà alla formazione di un successivo manto superficiale predisponendo una miscela formata con emulsione bituminosa e polvere di roccia asfaltica e graniglia o ghiaietto da 3 a 5 mm, queste due ultime parti, polvere asfaltica e graniglia, in quantità eguali, e la si spargerà sulla superficie stradale comprimendola. Per le strade già trattate nelle quali si debba solo ricostruire il manto superficiale, tale strato potrà raggiungere anche 1,5 cm.

TRATTAMENTO A SEMIPENETRAZIONE CON DUE MANI DI BITUME A CALDO Preparato il piano stradale con cilindratura a secco nella quale il mosaico superficiale sia sufficientemente aperto, si procederà allo spianamento del bitume riscaldato a 180°C con innaffiatrici o distributrici a pressione in quantità di 2,50 kg /m2 in modo da avere la regolare e compiuta penetrazione nei vuoti della massicciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità: allo spandimento si provvederà gradualmente ed a successive riprese in modo che il legante sia per intero assorbito. Mentre il bitume è ancora caldo si procederà allo spargimento uniforme di pietrischetto di elevata durezza, pezzatura da 15 a 20 mm sino a coprire totalmente il bitume in quantità non inferiore a 20 litri per m2 provvedendo poi alla cilindratura in modo da ottenere il totale costipamento della massicciata, i cui interstizi dovranno, in definitiva, risultare totalmente riempiti di bitume e chiusi dal pietrischetto. Ove si manifestano irregolarità superficiali il "Soggetto Attuatore" dovrà provvedere ad eliminarle a sue cure e spese con ricarico di pietrischetto e bitume sino alla normale sagoma stradale. Se affiorasse in seguito il bitume, il "Soggetto Attuatore" è tenuto senz'altro compenso, allo spandimento di graniglia sino a saturazione. Si procederà in tempo successivo alla spalmatura del manto di usura con kg 1,200 per m2 di bitume dato a caldo usando per il ricoprimento litri 15/m2 di pietrischetto e graniglia della pezzatura da 5 a 15 mm di elevata durezza provenienti da rocce di resistenza alla compressione di almeno 1500 kg/cm2 e provvedendo alla cilindratura sino ad ottenere un manto uniforme.

TRATTAMENTO A PENETRAZIONE CON BITUME A CALDO La esecuzione del pavimento a penetrazione, o al bitume colato, sarà eseguita solo nei mesi estivi. Essa presuppone l'esistenza di un sottofondo, costituito da pietrisco cilindrato dello spessore che sarà prescritto dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo. Ove il sottofondo sia da costituirsi con ricarico cilindrato all'atto dell'impianto dovrà essere compensato a parte in base ai rispettivi prezzi unitari. Esso sarà eseguito con le norme precedentemente indicate per le cilindrate, avendo cura di proseguire la compressione meccanica a fondo fino a che la superficie non abbia raggiunto l'esatta sagoma prescritta e si presenti unita ed esente da vuoti, impiegando la necessaria quantità di materiale di saturazione. Prima di dare inizio alla vera e propria pavimentazione a penetrazione, il detto sottofondo cilindrato, perfettamente prosciugato, dovrà essere ripulito accuratamente in superficie. Si spargerà poi su di esso uno strato di pietrisco molto pulito di qualità dura e resistente, dello spessore uniforme di 10 cm costituito da elementi di dimensione fra 4 e 7 cm, bene assortiti fra loro, ed esenti da polvere o da materie estranee che possono inquinarli. Si eseguirà quindi una prima cilindratura leggera, senza alcuna aggiunta materiale di aggregazione, procedendo sempre dai fianchi verso il centro della strada, in modo da serrare sufficientemente fra di loro gli elementi del pietrisco e raggiungere la sagoma superficiale

prescritta con monta fra 1/150 e 1/200 della corda, lasciando però necessari vuoti nell'interno dello strato per la successiva penetrazione del bitume. Quest'ultimo sarà prima riscaldato a temperatura fra i 150° e i 180°C in adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa, e sarà poi sparso in modo che sia garantita la regolare e completa penetrazione nei vuoti della massiciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della complessiva quantità di 3,500 kg /m² . Lo spandimento avverrà uniformemente e gradualmente ed a successive riprese in guisa che il bitume sia completamente assorbito. Quando quest'ultimo bitume affiorante in superficie sia ancora caldo, si procederà allo spandimento il più uniforme possibile di uno strato di minuto pietrisco di pezzatura fra 20 e 25 mm, della qualità più dura e resistente, fino a ricoprire completamente il bitume, riprendendo poi la cilindratura del sottostante strato di pietrisco sino ad ottenere il completo costipamento m.così che gli interstizi dovranno in definitiva essere completamente riempiti dal bitume e chiusi dal detto minuto pietrisco. Sarà cura del il "Soggetto Attuatore" di stabilire il grado di penetrazione del bitume che assicuri la migliore riuscita della pavimentazione: normalmente non maggiore di 60 a 80 mm nei climi caldi; da 80 a 100 nei climi freddi. Qualora durante e dopo la cilindratura si manifestassero irregolarità superficiali nello strato di pietrisco compresso e penetrato dal bitume, il "Soggetto Attuatore" dovrà accuratamente eliminarle sovrapponendo altro pietrisco nelle zone depresse proseguendo la compressione e lo spandimento di bitume e minuto pietrisco fino a raggiungere il necessario grado di regolarità della sagoma stradale. Ultimata la compressione e la regolarizzazione di sagoma, si procederà allo spandimento di uno strato di bitume a caldo in ragione di 1,200 kg/m² con le modalità precedentemente indicate per i trattamenti superficiali col detto materiale. Detto spandimento sarà fatto secondo linee normali alla direzione del primo spandimento di bitume, e sarà coperto con uno strato di buona graniglia della pezzatura da 5 a 10 mm, in misura di 10 litri per m² circa che verrà incorporato nel bitume mediante rullatura con rullo leggero, così da regolarizzare in modo perfetto la sagoma del piano viabile. Qualora si verificassero in seguito affioramenti di bitume ancor molle, il "Soggetto Attuatore" provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da raggiungere una piena saturazione. il "Soggetto Attuatore" sarà obbligata a rifare a tutte sue cure e spese quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita, e cioè dessero luogo ad accentuata deformazione della sagoma stradale ovvero a ripetute **abrasioni superficiali, prima del collaudo, ancor che la strada sia stata aperta al traffico.**

RINFORZI DI ZONE PARTICOLARI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI, PIETRISCHETTI ED EMULSIONI A FREDDO E MANTI CON TAPPETI DI PIETRISCHETTO E GRANIGLIA BITUMATI A CALDO Particolarmente per rinforzi di strisce laterali o curve o sistemazione di zone di superfici stradali che in confronto dei correnti trattamenti superficiali ancorati necessitino di un manto più consistente, potrà procedersi all'esecuzione di manti di un certo spessore formati con pietrischetto (o ghiaietto) bitumato con emulsione di bitume al 55% sufficientemente stabili e di notevole visiosità (5 gradi Engler almeno). Dopo provveduto all'opportuna ripulitura della massiciata cilindrata, previamente consolidata, si spruzzerà su di essa emulsione bituminosa al 55% in quantità non inferiore a 1,500 kg/m² e si stenderà uno strato di pietrischetto o ghiaietto o pietrisco minuto, della pezzatura da 15 a 30 mm avente un coefficiente di qualità Deval non inferiore a 12, già impastato con emulsione bituminosa al 55% nella proporzione di 70 kg per m³ di pietrischetto. Tale strato avrà uno spessore medio non inferiore a 3 cm e verrà accuratamente livellato con mazzeranghe del peso non inferiore a 10 kg ove si ricorra a cilindratura leggera. Quando tale strato sarà compiutamente rafforzato e livellato, comunque non prima di 15 giorni, si procederà ad una ripulitura a secco della superficie del primo impasto e lo si uletterà con spruzzatura di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,500 kg/m² . Dopo di che si provvederà alla distesa di un secondo strato di graniglia e pietrischetto o ghiaietto bitumato, di pezzatura da 5 a 15 mm, derivanti da rocce con resistenza alla compressione di 1500 chilogrammi per cm² , coefficiente di frantumazione non superiore a 125, coefficiente di qualità non inferiore a 14, impastato con emulsione bituminosa al 55% sempre nella proporzione di 70 kg per m³ . Lo spessore medio di tale secondo

strato non sarà inferiore a 15 mm: si procederà ad un accurato livellamento e compressione preferibilmente mediante cilindratura leggera. I manti a tappeto di pietrischetti e graniglia bitumati a caldo sono invece, di regola da impiegarsi per pavimentazioni di intere strade nelle quali siano previsti traffici, anche se intensi, non molto pesanti, purché si abbiano condizioni ambientali favorevoli; così in regioni umide dovranno aversi sottofondi ben drenati e non potrà prescindersi da un trattamento superficiale di finitura che serve a correggere il loro essere conglomerati bituminosi a masse aperte. Detti manti dovranno avere pendenze trasversali piuttosto forti, con monte dell'ordine di un sessantesimo ed inclinazione di almeno il 2,5%. I pietrischetti e le graniglie da usare dovranno essere per quanto più possibile omogenei e provenienti da rocce di elevata durezza: qualora ciò fosse possibile (materiale proveniente dalla frantumazione delle ghiaie) si dovranno adoperare quantità maggiori di legante in modo che frantumandosi alcuni elementi per effetto del traffico si possa così far fronte all'aumento di superficie dei materiali litici. Generalmente, eseguendosi due strati, si adopereranno per lo strato inferiore aggregati della pezzatura da 10 a 20 mm e per quello superiore aggregati della pezzatura da 5 a 10 mm. Le dimensioni massime dell'aggregato non dovranno comunque superare i due terzi dell'altezza della pavimentazione. Si richiederà, sempre per i pietrischetti e le graniglie, dalle rocce da cui provengano una resistenza alla compressione non inferiore a 1250 kg/cm² coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 12 per il pietrischetto bitumato e non inferiore a 14 per la graniglia di copertura. I bitumi solidi da impiegare per il trattamento degli aggregati avranno penetrazioni minime di 80/100 per i conglomerati di spessore di qualche centimetro: per manti sottili su useranno bitumi da 180 a 200. Con bitumi liquidi si dovrà usare additivo in quantità maggiore e si adopereranno bitumi di tipi a più elevata viscosità. I quantitativi di legante per ogni m³ di impasto dovranno essere almeno i seguenti: Per bitume a caldo minimo 40 kg/m³ per pezzatura da 10 a 15 mm; 45 kg/m³ per pezzatura da 5 a 10 mm; 50 kg/m³ da 3 a 5 mm. Per emulsioni bituminose rispettivamente 70, 80, 90 kg/m³ per i tre tipi delle suindicate pezzature. Ciò corrisponderà per aggregato grosso con pietrischetto pezzatura da 5 a 20 mm al 3% di bitume e per conglomerato con sola graniglia passante al setaccio n.10 al 3,5% di bitume, con aggiunta in entrambi i casi, di additivo per lo 0,3% che sale al 2% per i bitumi liquidi. I pietrischetti e graniglie bitumati saranno preparati a caldo, con mescolatori, previo riscaldamento dei materiali litici a temperatura tra i 120° e i 160°C per garantire un buon essiccamento, la dosatura sarà fatta di preferenza a peso per impasti di carattere uniforme, se verrà fatta a volume si terrà conto della variazione di volume del bitume con la temperatura (coefficiente medio di dilatazione cubica 0,00065). Il bitume, in caldaie idonee non a fiamma diretta sarà scaldato a temperatura tra i 150° e i 180°C. I bitumi liquidi non dovranno essere scaldati oltre i 90°C. Lo strato di pietrischetto o graniglia impastata dovrà essere posto in opera previa accurata ripulitura del piano di posa. I lavori di formazione del manto così si succederanno: - spalmatura di emulsione bituminosa o bitume caldo sulla superficie della massiciata ripulita, nella quantità necessaria ad ottenere l'ancoraggio del manto; - provvista e stesa dell'aggregato bituminoso in quantità tale da dare uno spessore finito non inferiore a 2,5 cm; - cilindratura, iniziando dai bordi con rullo di almeno 5 tonnellate spruzzando le ruote d'acqua perché non aderiscano al materiale se posto in opera caldo; - spalmatura di emulsione e di bitume a caldo nella quantità necessaria per sigillare il manto e permettere l'incorporazione di parte del materiale di copertura; - copertura con graniglia e successiva rullatura. Ove si adoperino particolari macchinari per la posa del conglomerato si potrà rinunciare alle spalmature. Nell'esecuzione dell'impasto e della sua posa dovrà farsi la massima cura onde evitare la formazione di ondulazioni che sarebbero motivo di richiedere il rifacimento del manto, le ondulazioni od irregolarità non dovranno essere superiori ai 5 mm misurate con asta rettilinea di 3 metri. La ditta esecutrice stabilirà d'intesa con la Direzione Lavori la quantità di emulsione per ancoraggio e sigillo.

MANTI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI SEMIAPERTI

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quali si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti o graniglia e sabbia, ed in alcuni casi anche con additivo, legati con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate. Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si dovranno impiegare, con aggregato grosso, per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazione di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di 125 N/mm². Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione di ciottoli e delle ghiaie. Gli aggregati dovranno corrispondere alle granulometrie di cui in appresso. Per assicurare la regolarità della granulometria, la Direzione Lavori potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti. Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili. Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200. L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali (fasc. n.4 ultime edizioni). In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che dovranno essere adottate nei diversi casi. I conglomerati dovranno risultare a seconda dello spessore finale del manto (costipamento ultimato) costituiti come è indicato nelle tabelle a fianco riportate. Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto; ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambiente. Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150-200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde. Nelle preparazioni dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla Direzione Lavori. Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per la aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120°C e 160°C. Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale. Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria. Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi. Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli. La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance, una per gli aggregati e l'altra per il bitume, questa ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli additivi. Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, purché i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature e purché le miscele rimangano in ogni caso comprese nei limiti di composizione suindicati. Conglomerati del tipo 1° (per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato). A B CONGLOMERATI DEL TIPO 1j per spessori inf. a 35 mm % in peso per spessori sup. a 35 mm % in peso

AGGREGATO GROSSO: Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10 Passante al 20 e trattenuto al setaccio 10 - 66-81.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e la uniformità delle miscele. La capacità dei mescolatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 kg. Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati. Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110°C., riducendola all'atto dell'impasto, a non oltre i 70°C. Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando alla essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza di acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla Direzione Lavori e avverrà a cura e spese dell' "Soggetto Attuatore". I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90°C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre 40% rispetto a quella originale. Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi avviati per scopi diversi da quelli sopraindicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofili si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione dalla Direzione Lavori. La posa in opera e il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti. I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperatura non inferiore ai 100°C, se eseguiti con bitumi solidi. I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente. La stessa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici. I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari di almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato. Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti di spessore inferiore ai 20 mm soffici. Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo. Le finitrici dovranno essere semoventi; munite di sistema di distruzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto. Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente la irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice dovranno distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia del peso di almeno 5 tonnellate. Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua. La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria. I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazione del manto. La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada e se possibile anche in senso trasversale. La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento. Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro ai cordoni laterali alle bocchette dei servizi sotterranei ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume prima di addossarvi il manto allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti. Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi. A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondenti alle

sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori. A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione. MANTI SOTTILI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI Per strade a traffico molto intenso nelle quali si vuole costruire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume. Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene e di fine tessitura; debbono essere non gelivi o facilmente alterabili né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico; debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito. Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione di rocce aventi resistenza minima alla compressione di 125 N/mm² nella direzione del piano di cava ed in quella normale coefficiente di Deval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici. La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%. L'aggregato fine sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi sostanza estranea interamente passante per lo staccio di due mm (n.10 della serie A.S.T.M.): la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%. La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso: - dal 10 al 40% fra 2 mm e 0,42 mm (setacci n.10 e n.40 sabbia grossa); - dal 30 al 55% fra 0,42 mm e 0,297 mm (setacci n.40 e n.80 sabbia media); - dal 16 al 45% fra 0,297 mm e 0,074 mm (setacci n.80 e n.200 sabbia fine). L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere da polvere di falda passante per intero al setaccio n.80 (0,297 mm) e per il 90% dal setaccio n.200 (0,074 mm) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili. I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale. Il bitume da usarsi dovrà presentare all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione del mescolatore) penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120 onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto. L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti: 1. aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate dal 40 al 60%; 2. aggregato fine delle granulometrie assortite indicate dal 25 al 40%; 3. additivo dal 4 al 10%; 4. bitume dal 5 all'8%. Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottarsi sarà proposta dal "Soggetto Attuatore" e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori. Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all'1,5% in più od in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più od in meno purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse ed a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazione antiscivolo. Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenire da frantumazione purché assolutamente scevra di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindratura: dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9,52 mm a 0,074 mm con una percentuale di aggregati del 100% di passante al vaglio di 9,52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4,76 mm dal 50 al 100% di passante dal setaccio di 1,19 mm; dal 16 al 58% di passante al setaccio di 0,42 mm; dal 6 al 32% di passante dal setaccio di 0,177 mm; dal 4 al 14% di passante dal setaccio da 0,074 mm. Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od cut-back medium curring di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6 o del 7,5% del peso degli aggregati secchi: dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%. Gli aggregati non dovranno essere scaldati ad una temperatura superiore a 120°C ed il legante del secondo tipo da 130° a 110°C. Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano

fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti; e alla prova Hobbarb Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 kg/cm². Per l'esecuzione di comunicalestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico. Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura fra i 130° ed i 170°C, il bitume sarà riscaldato tra i 160° e i 180°C in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori. L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesature in tre sili separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso. Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 kg ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti. Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90° ed i 110°C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra i 50° e 80°C. Per tali conglomerati è inoltre consentito al il "Soggetto Attuatore" di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fine venga sostituito in tutto od in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda, in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta. Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico del "Soggetto Attuatore", la composizione variata dovrà sempre essere approvata dalla Direzione Lavori. Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciatura nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder) di procedere alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per m² ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto, comunque mai inferiore a 66 kg/m² in peso per manti di tre centimetri ed a 44 kg/m² per manti di due centimetri. Per lo stendimento si adoperano rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindratura, iniziandoli dai bordi della strada e procedendo verso la mezzzeria usando rullo a rapida inversione di marcia del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi d'acqua, qualora il materiale aderisca ad esse. La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada e, quando si possa, altresì, trasversalmente: essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento. Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0,700 kg/m² di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi con graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore. E' tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni nel manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale. Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi: comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa. La percentuale dei vuoti del manto, non dovrà risultare superiore al 15%, dopo sei mesi dall'apertura a traffico tale percentuale dovrà ridursi ed essere superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze. CONGLOMERATO IN POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA E BITUME LIQUIDO Nei suoi spessori di applicazione variabili da 20 a 30 mm e determinati a lavoro finito, la composizione risulterà come dalla seguente tabella:

COMPONENTI Nb. I numeri dei crivelli sono quelli della serie UNI I spess. 20 mm in peso II spess. 30 mm in peso • Aggregato lapideo grosso e fine: • passante al crivello 20 e trattenuto al 10 • passante al crivello 10 e trattenuto al 5 • passante al crivello 5 e trattenuto al 2 • passante al crivello 2 e trattenuto allo 0,425 13-25 15-30 15-28 15-25 30-30 10-25 15-26 • Polvere di roccia asfaltica ed additivo della stessa natura; • rispondenti

alla granulometria suindicata ed anche alle Norme di Accettazione del C.N.R. (cat. II per la polvere di asfalto...) 20/20 • Bitume liquido d'impasto: Viscosità 25/75 (C.N.R.) minima • Bitume totale minimo • a) bitume liquido d'impasto 0,85 x 3,50 = • b) bitume naturale contenuto nella polvere di asfalto 3,50-4,00 3,00 1,50 3,50-4,00 3,00 1,50 TOTALI 4,50 4,50.

Il rapporto volumetrico tra i diversi aggregati nella confezione del conglomerato di cui trattasi sarà quindi circa: 1. aggregato grosso e fine 70% in volume 2. polvere di roccia asfaltica 30% in volume Nella confezione del conglomerato in particolari casi, onde migliorare l'adesione fra aggregato lapideo, polvere di asfalto e bitume liquido, potranno essere usate particolari sostanze, ad esempio, calce idrata, le quali non modificheranno sostanzialmente le predette percentuali sia in volume che in peso. Nei limiti sopraindicati, la formula di composizione degli impasti da adottare per ogni tipo di lavoro dovrà essere preventivamente comunicata ed approvata dalla Direzione Lavori. Per la confezione degli impasti si dovrà usare una impastatrice meccanica di tipo adatto, che consenta la dosatura in volume od in peso dei componenti ed assicuri la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti. Per regola generale nella esecuzione dei lavori il "Soggetto Attuatore" dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date. Le operazioni da effettuare per l'esecuzione del tappeto saranno le seguenti: 1. pulizia del piano viabile; 2. spandimento sul piano viabile di emulsione bituminosa; 3. trasporto e distesa della miscela; 4. rullatura; 5. distesa del materiale di sigillo nelle zone troppo scabre. Prima di applicare la miscela dovrà procedersi, ove occorre, ad un adeguato lavaggio del piano viabile, per liberarlo dalle eventuali incrostazioni di fango e dai residui animali. Ove tale operazione di lavaggio si ritenesse superflua in relazione allo stato di nettezza della superficie stradale, non dovrà però mai mancare un'accurata depolverizzazione della superficie da eseguire mediante adatte scope, spazzoloni di piassava o soffiatrici. Eseguita la pulizia della superficie sulla quale il tappeto dovrà essere disteso e sempre che questa sia completamente asciutta, si spanderà uniformemente con macchina spruzzatrice a pressione, sul piano viabile dell'emulsione bituminosa al 50% in ragione di 0,800-1,000 kg per m² Indi si procederà alla stesa in opera della miscela che verrà trasportata dai luoghi di confezione e scaricata con tutte le cure ed i provvedimenti necessari ad impedire di modificarla o sporcarla con terra od elementi estranei. La distesa e la distribuzione della miscela asfaltica dovranno essere eseguite mediante l'impiego di macchine finitrici semoventi, del tipo Adnun, Barber-Greene, ecc.- Il quantitativo di miscela da stendere per unità di superficie, dovrà essere tale da ottenere a costipamento avvenuto od a lavoro ultimato lo spessore prescritto. La esecuzione del tappeto verrà pagata al il "Soggetto Attuatore" in base a quanto previsto nella corrispondente voce di elenco dei prezzi. Qualora il piano viabile presentasse deformazioni di sagoma od ondulazioni, si dovrà procedere ad un congruaglio della superficie e sagomandola preventivamente con stesura di materiale di binder. Il lavoro di pavimentazione dovrà essere eseguito su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del transito. Alla distesa della miscela dovrà seguire immediatamente la rullatura, che dovrà praticarsi fino ad ottenere una perfetta chiusura e compattazione della parte superiore del tappeto. Per la cilindratura si dovrà impiegare un rullo a rapida inversione di marcia, del peso inferiore a 8 tonnellate. Per evitare l'adesione del materiale alle ruote del rullo, si provvederà a spruzzare queste ultime con l'acqua. Tutti i giunti in corrispondenza delle riprese di lavoro, prima di addossarvi un nuovo strato, dovranno essere spalmati con un velo di emulsione bituminosa, allo scopo di assicurare la perfetta adesione delle parti, inoltre tutte le giunzioni dovranno essere costipate con pestelli a base rettangolare. A compressione eseguita, nelle zone troppo scabre, sarà sparsa sul tappeto della polvere di asfalto finemente macinata, in ragione di 1,000 kg per metro quadrato. Ad opera finita, la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie perfettamente regolare ed uniforme e con bordi perfettamente profilati. Prima dell'apertura al traffico di ogni tratta di carreggiata, la Direzione Lavori verificherà che il lavoro stesso sia stato regolarmente eseguito e che la superficie stradale si presenti regolarmente sagomata, unita e compatta, solo allora darà il nulla osta al il "Soggetto Attuatore" per realizzare l'apertura al traffico e questa procederà alla pavimentazione della restante metà di carreggiata, che dovrà essere eseguita con le stesse prescrizioni e modalità. Ogni imperfezione o difetto che dovessero

eventualmente manifestarsi prima del collaudo, dovrà essere immediatamente ripreso a cura e spese del "Soggetto Attuatore", con scrupolosa manutenzione e tempestivi interventi. La superficie sarà priva di ondulazioni, e pertanto un'asta rettilinea lunga 4 metri posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo 5 mm e solo in qualche punto singolare dello strato. La cilindratura sarà proseguita sino ad ottenere un sicuro costipamento. — Modalità di misura e di valutazione:

ACCIOTTOLATI, SELCIATI, LASTRICATI, PAVIMENTAZIONI IN CEMENTO OD IN PORFIDO Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti o lastre di porfido saranno anch'essi pagati a metro quadrato in base alla superficie vista, limitata dal vivo dei muri o dai contorni. Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia e di malta, ogni compenso per riduzioni, tagli o sfridi di lastre, di pietra o ciottoli nonché per maggior difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti e sporgenti, per la preparazione, battitura e regolarizzazione del suolo e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato. — I prezzi di elenco sono applicabili invariabilmente qualunque sia (piana o curva) la superficie vista e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera i materiali. Nei prezzi medesimi s'intende compreso l'onere della posa in opera di tutte le segnalazioni stradali in genere, relative alle condotte passanti nel sottosuolo (servizi pubblici, telefoni, ecc.) nonché d'altre eventuali indicazioni.

RIALZI E RILEVATI Saranno misurati per il loro volume effettivo e soltanto dopo intervenuto il definitivo costipamento, qualora per insufficienza di tempo trascorso esso non fosse totalmente avvenuto, verrà applicato dalla Direzione Lavori un congruo diffalco sul quale il "Soggetto Attuatore" potrà sollevare le eccezioni eventuali a norma del regolamento 25 Maggio 1895 n. 350. Le diminuzioni dell'altezza dei rilevati per effetto del cedimento del sottosuolo, sono a tutto carico del "Soggetto Attuatore", intendendo compreso nel prezzo unitario il maggior onere relativo a tali cedimenti e il conseguente ricarico per riportare il rilevato alla sagoma prescritta. Se il riporto si esegue contemporaneamente allo scavo entro i limiti delle distanze medie di 100 m (1,0 m di dislivello corrisponderà a 30 m di distanza), e con materiale proveniente dallo stesso, non si pagherà alcun compenso per la formazione del rilevato essendo incluso nel prezzo dello scavo e del trasporto; si pagherà solo il prezzo delle eventuali pilonature, della profilatura delle scarpate e dello spianamento.

MASSICCIATA STRADALE La ghiaia ed il pietrisco ed in genere tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi. Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco e la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile eguale lungo la strada oppure in cataste di forma geometrica. La misurazione verrà fatta, a scelta della Direzione Lavori, o con canne metriche, oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica, senza fondo, di prefissa cubatura, che in genere avrà le dimensioni di 1.00x1.00x0.5 metri.

— All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione Lavori di dividere i cumuli in tante serie, ognuna di un determinato numero ed scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione. — Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se il "Soggetto Attuatore" avrà mancato all'obbligo della uguaglianza dei cumuli, dovrà sottostare al danno che per avventura gli potesse derivare da tale applicazione. — Tutte le spese di misurazione, comprese quella della fornitura e trasporto della cassa e quelle per la ripresa dei materiali, saranno a carico del "Soggetto Attuatore" in quanto compensate con il prezzo di elenco relativo alla fornitura. Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiede, piazzali, od altro e per il sabbione a consolidamento delle massicciate, nonché per la cilindratura, bitumatura, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori e per qualsiasi altro scopo. — Per forti quantitativi il materiale potrà essere sistemato in cumuli isolati a forma piramidale coi lati di base a, b e l'altezza h, in tale caso il volume sarà calcolato con la formula seguente: a h cumulo prismatico:

$V = \frac{(b+c+d)}{6} b, c, d$ spigoli 6 cumulo piramidale: $V = \frac{B(2A+a) + b(2a+A)}{6} h$ A, B lati base maggiore a, b lati alla sommità. Potrà anche farsi luogo alla misurazione di ghiaia, pietrisco e sabbia con computo diretto sugli automezzi di trasporto, in base alle dimensioni effettive dei cassoni di misura prima e dopo lo scaricamento del materiale. Resta inteso che, in tale caso, dovrà anzitutto controllarsi (previo regolare spianamento e conguaglio del materiale) la quota del livello superiore del materiale riferito al bordo del cassone, ed indi determinarsi la altezza dopo lo svuotamento. Non è ammessa comunque alcuna maggiorazione di volume al costipamento (o calo) del materiale, verificatosi durante il trasporto per via ordinaria, intendendosi che il volume da contabilizzare è quello desumibile dalle operazioni di computo fatto col procedimento di cui sopra.

DISFACIMENTI E RIPRISTINI DI MASSICCIATE E PAVIMENTAZIONI STRADALI - I disfacimenti ed i ripristini delle massicciate e delle pavimentazioni saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di 30 cm. Verranno dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata. Gli scavi «in cassonetto» per il ripristino delle massicciate verranno valutati separatamente a metro cubo, considerando una larghezza di scavo pari a quella convenzionale sopra stabilita e la profondità effettiva del cassonetto ordinato dalla Direzione Lavori.

OSSATURA STRADALE - L'impietramento od ossatura di pietrame per sottofondo di massiciata verrà valutata a metro quadrato della relativa superficie, applicando il prezzo di elenco stabilito, a seconda della altezza da assegnare al sottofondo. - La misura potrà anche se del caso essere riferita a volume, misurata in opera, od in cataste parallelepipedo, costituite regolarmente senza vani artificiosi, nell'interno, su terreno orizzontale o reso tale mediante spianamento. Nel caso di misurazione in cataste resta la facoltà della Direzione Lavori di procedere al controllo di esse facendole scomporre e ricomporre alla sua presenza per mezzo di operai di sua fiducia che verranno pagati dal "Soggetto Attuatore", senza che questa abbia motivo di pretendere compensi speciali. - Qualora tra il volume delle cataste presentate dal "Soggetto Attuatore" per la Direzione Lavori, si riscontrasse una differenza in meno nel volume, la percentuale relativa alle differenze in meno verrà applicata a tutte le cataste esistenti in cantiere, senza che per questo il "Soggetto Attuatore" possa accampare diritti o compensi di sorta.

CILINDRATURA DI MASSICCIATA E SOTTOFONDI - Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco o ghiaia cilindri, qualunque sia la larghezza delle strisce da cilindrare.

Col prezzo di elenco relativo alle cilindature, s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporti dei compressori a piè d'opera, all'inizio del lavoro e per ritorno in rimessa, nonché per ricovero sia durante la notte che nei periodi di sosta. - Nel prezzo medesimo è compreso il consumo dei carburanti e lubrificanti per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e configurazione dei materiali di massiciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e l'innaffiamento di materiali di saturazione e di aggregazione, ove occorrono, nonché ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza durante il lavoro e tutto quanto altro potrà occorrere per dare completo il lavoro a regola d'arte.

FONDAZIONI E PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO; FONDAZIONI IN TERRA STABILIZZATA - Anche per queste voci la valutazione è prevista a m3 di opera finita. Il prezzo a m3 della fondazione e pavimentazione in calcestruzzo comprende tutti gli oneri per: - studio granulometrico della miscela; - la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di cartone catramato isolante; - 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 del calcestruzzo; - la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo; - la formazione e sigillatura dei giunti; - tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, ed ogni altra spesa ed onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato. - Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm 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. Per armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza a mezzo di pesatura diretta. Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende: - gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro; - la eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto o richiesto dalla Direzione Lavori; - il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente descritto.

TRATTAMENTI PROTETTIVI DELLE PAVIMENTAZIONI, MANTI DI CONGLOMERATO, PAVIMENTAZIONI IN CEMENTO - I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie 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 conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nei casi dei manti a tappeto od a 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. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte. Il "Comune" si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di percentuale di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuati negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 ed il 3% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5% il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

MARCIAPIEDI, CORDONATE IN PIETRA E CEMENTO I cordoni a delimitazione dei marciapiedi potranno essere di pietra o in conglomerato cementizio semplice o armato.

CORDONATURA IN PIETRA Dovrà essere conforme alle prescrizioni della norma di misurazione UNI 2712. La sezione dei cordoni non sarà inferiore a 15x26 cm. L'unione dei vari elementi fra loro sarà effettuata con ingallettatura. Gli elementi costituenti i cordoni dovranno essere di lunghezza non inferiore a 1,0 m, fatta eccezione per gli elementi terminali. I cordoni saranno collocati in opera su idonea fondazione di muratura di pietrame, di mattoni o di conglomerato cementizio e dovranno risultare perfettamente allineati ed in piano. Le bocchette di scarico da inserire nei cordoni dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma di unificazione UNI 2713. I risvolti per ingressi carrai (girocarro) dovranno essere conformi alle precisazioni della norma di unificazione UNI 2714.

CORDONATURA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO VIBRO-COMPRESSO Sostitutiva del tipo in pietra naturale. Per le modalità esecutive si richiamano integralmente quelle prescritte per le cordonature di pietra naturale.

CORDONATURA IN CEMENTO Specifica per aiuole spartitraffico con elementi di varie lunghezze, sia retti che curvi, a goccia per testata o per angoli, posati su qualsiasi tipo di pavimentazione o su terreno naturale preventivamente preparato e spianato, compresa la gettata di calcestruzzo a 200 kg di cemento per m3 di impasto sulle cavità degli elementi e negli interstizi all'interno della cordonatura per l'ancoraggio della stessa. La sigillatura dei giunti tra i vari elementi va eseguita con malta di puro cemento.

MARCIAPIEDI RIALZATI I marciapiedi rialzati sono in genere costituiti da cordoni di pietra o di conglomerato cementizio sia retti che curvi lavorati secondo le sagome prescritte. L'ossatura del marciapiede dovrà essere costituita da muratura di pietrame, da ghiaia in natura o altro materiale idoneo dello spessore di 15 -20 cm con sovrastante massetto di conglomerato cementizio di spessore non inferiore a 8 cm. Il successivo pavimento del marciapiede dovrà essere sostituito, se non altrimenti disposto, con pietrini di cemento e mattonelle di asfalto alettati con malta cementizia o con emulsione bituminosa al 55%. Le fondazioni sia delle cordone che dell'ossatura del marciapiede dovranno realizzare una efficace solidità in modo da evitare ogni minimo cedimento. Per eventuali pavimentazioni in ghiaio lavato gettato in opera in lastre prefabbricate di cemento e ghiaio in masselli di calcestruzzo autobloccanti od altro, ove siano previsti e ordinati, il "Soggetto Attuatore" dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione Lavori, anche in mancanza di appositi prescrizioni nel presente Capitolato. — Modalità di misura e di valutazione: La valutazione delle cordonature secondo i tipi sarà effettuata a metro lineare misurato a lavoro eseguito secondo le modalità espresse nei rispettivi Articoli dell'Elenco Prezzi. I risvolti per gli ingressi carrai (girocarri) si valuteranno a numero. I marciapiedi saranno pagati a metro quadrato in base alla superficie vista, limitata dal vivo dei muri e dalle cordone.

LAVORI IN PIETRA DA TAGLIO NATURALE E ARTIFICIALE MARMI E PIETRE NATURALI Le opere in marmo e le pietre naturali dovranno, in generale, corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori, all'atto dell'esecuzione. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura, e venatura proprie della specie prescelta. Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte del "Comune", il "Soggetto Attuatore" dovrà preparare, a sua cura e spese, i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni onde sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà, in maniera esclusiva, di giudicare se corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione, quale termine di confronto. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, ecc.) la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione Lavori potrà fornire al "Soggetto Attuatore" all'atto della esecuzione; quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.- Per le opere di una certa importanza, la Direzione lavori potrà ordinare al "Soggetto Attuatore" la costruzione di modelli in gesso, anche in grandezza al vero, ed il loro collocamento in sito, il tutto a spese del "Soggetto Attuatore" stesso e di apportarvi tutte le modifiche necessarie, sino ad ottenere l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura. Per tutte le opere in pietra è fatto obbligo infine al "Soggetto Attuatore" di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza con le strutture rustiche esistenti e di segnalare tempestivamente alla Direzione ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore, in caso contrario, unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

MARMI Le opere in marmo dovranno avere la perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni e piani esatti, senza risalti. Salvo contraria disposizione, i marmi, dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia arrotondati e lucidati a piombo, se richiesto. I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta; quando la loro venatura si presti, dovranno essere collocati in opera con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta ed a libro.

PIETRA DA TAGLIO La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi: 1. a grana grossa; 2. a grana ordinaria; 3. a grana mezza fina; 4. a grana fina. Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta, senza fare né uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio, a grana ordinaria, quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina od a grana fina, secondo che le facce predette siano lavorate con la martellina a denti mezzani, o a denti finissimi. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, per modo che le connessioni, fra concio e concio, non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le superfici di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità, né mastichature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e il "Soggetto Attuatore" sarà in obbligo di fra l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

PIETRE ARTIFICIALI La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato da cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato, così formato, sarà gettato entro apposite casseforme costipandolo poi mediante battitura a mano, o con mezzi meccanici. Il nucleo sarà dosato con non meno di 350 kg di cemento idraulico normale (tipo 325) per ogni m3 di impasto normale e non meno di 400 kg quando si tratti di elementi sottili (capitelli, targhe o simili). Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale. I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro; lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Per la posa in opera dei getti sopra descritti, valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni: 1. inalterabilità agli agenti atmosferici; 2. resistenza alla rottura per schiacciamento, superiore a 300 kg per cm2 dopo 28 giorni; 3. le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata, che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce. La pietra artificiale, da gettare sul posto, come parametro di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con

colori graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per aggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese pulite e lavate abbondantemente, dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro. Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia mediante i soli utensili di scalpello o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti ecc. - Modalità di misura e di valutazione: I prezzi di elenco comprendono e compensano tutti gli oneri indicati in precedenza. La valutazione delle pietre verrà effettuata in base al loro volume od alla loro superficie od alla loro lunghezza o numero (se trattasi di lavori particolari). La pietra da taglio da valutarsi a volume sarà sempre misurata in base al volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da valutarsi a superficie saranno misurati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. I pezzi da valutare secondo la lunghezza saranno misurati secondo la base maggiore. Per le pietre di cui una parte venga lasciata greggia si comprenderà anche questa parte nella misurazione, non tenendo conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto alle dimensioni assegnate ai tipi prescritti. Le immorsature dei pezzi da incastrare nei muri dovranno avere le dimensioni prescritte o stabilite dalla Direzione Lavori; non verrà valutata alcuna eccedenza rispetto alle dimensioni stabilite. Le immorsature si valuteranno con lo stesso prezzo relativo alla pietra o al marmo.

FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI DISPOSIZIONI GENERALI POSA SU FONDO SAGOMATO DI norma, i tubi potranno essere posati direttamente sul fondo della fossa solo quando il livello stabile delle eventuali acque di falda si mantenga depresso rispetto allo stesso ed il terreno abbia consistenza granulosa fine. In tal caso il fondo sarà sagomato una volta sistemato in senso longitudinale secondo le esatte livellette di progetto in modo da assicurare una regolare ripartizione del carico gravante sui tubi, che dovranno perfettamente aderirvi per tutta la loro lunghezza e per la necessaria larghezza, evitando appoggi su ponti o linee. In particolare, per i tubi circolari, l'angolo della superficie di posa sarà normalmente di 90° riducibili fino a 60° purché di ciò si sia tenuto conto nel calcolo statico. Quando i tubi hanno i giunti a bicchiere, per l'alloggiamento di quest'ultimo, sarà scavato un apposito incavo nel fondo della fossa.

POSA SU FONDO NON SAGOMATO La Direzione Lavori, valutate tutte le circostanze particolari e sempre ché ai tubi sia assicurato un ricoprimento minimo di un metro, potrà autorizzare la posa del condotto su fondo non sagomato. In tal caso, i tubi dovranno essere rinfiancati molto accuratamente con sabbia, ghiaietta o calcestruzzo, a seconda delle prescrizioni, eseguendo l'operazione esclusivamente a mano.

POSA SU SOTTOFONDO In presenza di ghiaia grossa e roccia, non è ammessa la posa dei tubi direttamente sul fondo; in questi casi sarà scavata una fossa più profonda e nello spazio ricavato verrà gettato, secondo le prescrizioni, uno strato di sabbia, ghiaietto o conglomerato cementizio, quest'ultimo di norma ad un tenore $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$. Nella formazione del letto di posa, sul fondo della fossa, il materiale introdotto dovrà essere accuratamente costipato e subito dopo adattato alla forma del tubo, affinché questo appoggi perfettamente. Sottofondo realizzato mediante inerti - Lo spessore minimo del letto di sabbia e ghiaietto sarà pari a 10 cm più un decimo del diametro nominale del tubo. Sottofondo in conglomerato cementizio - in presenza di acque di falda e nei casi imposti dalla D.L., il sottofondo dovrà essere realizzato in conglomerato cementizio con resistenza cubica $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$. Per le tubazioni di diametro fino a 20 cm, la platea dello spessore minimo di 10 cm, dovrà avere una larghezza pari al diametro interno del tubo più 20 cm. Per le tubazioni di diametro oltre i 20 cm, la platea dovrà avere una larghezza pari al diametro interno del tubo, più 1/8 dello stesso e più 10 cm. I rinfianchi dovranno essere eseguiti sulla larghezza della platea fino ai 2/3 del diametro del tubo con smusso alla sommità. Ad evitare appoggi puntiformi o lineiformi, prima della posa del tubo, si dovrà stendere sul sottofondo uno strato di malta fresca di adeguato spessore. Modalità di posa: Indipendentemente dalla

natura del piano di posa, qualora i giunti debbano essere sigillati in opera, nonché in tutti i casi in cui siano da posare tubi con bicchiere, nel fondo della fossa dovranno essere lasciati appositi incavi che consentano una agevole e corretta esecuzione della giunzione. Prima della posa, si dovrà verificare che i tubi non mostrino danneggiamenti; calandoli nella fossa, poi si dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato o il letto di posa predisposto. I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso. Non si procederà in alcun caso al reinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione, mediante esami condotti con funi, tagliandi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri idonei mezzi.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI TUBI DI GRES I tubi di grès verranno sempre posati su sottofondo in conglomerato cementizio o sabbia. Alla posa dei tubi si procederà secondo le modalità generali indicate e con le giunzioni che saranno prescritte, avendo cura di previamente pulire con accuratezza l'estremità e l'interno del manicotto. I cambiamenti di sezione, ove non siano realizzati in corrispondenza di camerette nelle quali il condotto sia aperto, verranno eseguiti con gli appositi pezzi conici. Alle distanze prescritte dalla Direzione Lavori, verranno inseriti nel condotto i giunti semplici per le immissioni, il cui braccio minore - salvo casi speciali da indicarsi di volta in volta - avrà diametro di 20 cm. Il taglio dei tubi dovrà essere di norma evitato; qualora tuttavia esso risultasse indispensabile, si dovrà previamente incidere con la lima la linea di rottura, tagliando quindi il materiale da asportare a schegge minute per mezzo di un piccolo scalpello d'acciaio percosso con un martello a colpi secchi e decisi, oppure con una tenaglia a ganasce (mordiglione). Allorché il lavoro debba essere interrotto, l'ultimo tubo verrà chiuso con un tappo rigido; analogo provvedimento, in mancanza degli appositi tappi, dovrà prendersi all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione od ispezione, facendosi espresso divieto d'usare, a tal fine, sacchi, stracci o carta. Eseguita la posa, si provvederà al getto del rinfiacco, assicurandosi che il calcestruzzo aderisca perfettamente alla superficie del condotto, senza lasciare punti vuoti o bolle, ma evitando che, per eccessivo o asimmetrico intasamento, la tubazione subisca spostamenti altimetrici o planimetrici. Per ricoprimenti inferiori ad un metro, si realizzerà contemporaneamente la cappa, nello spessore e secondo l'esatta sagoma prevista dal progetto o prescritta. Al reinterro, infine, dovrà procedersi solo allorché il calcestruzzo di rinfiacco e l'eventuale cappa siano bene consolidati.

TUBI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO Per la preparazione del fondo e le modalità di posa si richiamano le disposizioni generali descritte. Dovendosi procedere al taglio di un tubo, si farà in modo di operare sull'elemento più a monte, o meglio, su quello più a valle della tratta, e ciò prima di calarlo nella trincea. Nel taglio si opererà con ogni diligenza, prestando attenzione a non incrinare lo spezzone da utilizzare e curando la ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo. L'integrità degli spezzoni dovrà essere verificata accertando la corretta sonorità del tubo, posto verticalmente su di un sostegno rigido, alla percussione con un martello. Di norma le estremità tagliate verranno convenientemente inglobate nel getto dei muri perimetrali delle camerette. Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo, questo, durante la posa, dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrico rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso. Posato un tratto di condotto, realizzate le giunzioni secondo le modalità - precisate al successivo punto 3 - previste dal progetto o che saranno prescritte, assicuratisi che il condotto sia convenientemente immorsato e presenti sufficiente rigidità, si procederà, ove occorra, alla formazione dei fori per le immissioni secondo le modalità prescritte. Appena eseguiti i fori, l'interno del condotto dovrà essere accuratamente pulito con mezzi idonei e solo successivamente verrà dato corso alle operazioni occorrenti per l'esecuzione degli allacciamenti. Ottenuta l'autorizzazione dalla Direzione Lavori, si effettuerà infine l'ordinario reinterro.

TUBI IN POLI-CLORURO DI VINILE (P.V.C.) E DI POLIETILENE (PE) I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi di poli-cloruro di vinile dovranno corrispondere alle norme di unificazione UNI 5443-64; UNI 5444-64; UNI 7447-75 ed eventuali successive modificazioni o integrazioni, nonché a quanto prescritto nei progetti di norme di UNI unificazione UNI-PLAST CT 246 per tubi di P.V.C. rigido per condotte di scarico interrate e alle norme di unificazione UN 17613, UNI 8452, alle prescrizioni del progetto UNI-PLAST 348 ed eventuali successive modificazioni o integrazioni, per tubi di polietilene per condotte di scarico interrate. Tubazioni e raccordi dovranno avere i marchi dell'Istituto Italiano dei Plastici (I.I.P.) e sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio. I giunti e la realizzazione degli stessi dovranno rispettare le modalità precisate al successivo punto 3. Modalità di posa: Il collocamento in opera della tubazione di P.V.C. e PE si effettua su fondo di scavo stabile e accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde il tubo possa appoggiarsi in tutta la sua lunghezza. Le tubazioni dovranno essere ancorate con idonei collari di conglomerato cementizio magro posti a distanza non superiore a tre metri l'uno dall'altro. La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente a permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento della tubazione; pertanto il fondo dello scavo dovrà essere uguale al diametro esterno del tubo aumentato di 20 cm da ciascuna parte. Prima della posa in opera del tubo verrà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente quale sabbia, pozzolana o terra vagliata, di spessore non inferiore a 15 cm, sul quale verrà posato il tubo che dovrà poi essere reinfiato per almeno 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm commisurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario. Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non dovrà essere inferiore a: - 1,20 m sotto superficie di traffico fino a 20.000 kg/f. - 0,8 m sotto superficie libera da traffico o con traffico fino a 12.000 kg/f. Per i valori di profondità inferiore, il ricoprimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente. (I valori in kg/f. si ottengono moltiplicando i valori in N per il fattore di conversione 0,102 ovvero ricavandoli dalla UNI 7202-73).

TUBAZIONI DIVERSE (acciaio, ghisa, piombo) Per l'eventuale esecuzione di condotte, o solo tratti di condotte, con tubazioni del tipo sopraindicato, dato il loro limitato uso su strade esterne non è il caso di estendersi, nella presente categoria, a dare norme speciali, resta soltanto da prescrivere che, ove siano previste ed ordinate, il "Soggetto Attuatore" dovrà eseguirle secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali, attenendosi agli ordini che all'uopo dovesse impartire la Direzione Lavori.

GIUNZIONI GIUNZIONI RIGIDE Vengono di norma realizzate mediante sigillatura in puro cemento tipo R = 425, per tubi - generalmente in conglomerato cementizio semplice - con giunto ad incastro. Le due testate da congiungere saranno accuratamente pulite e quindi abbondantemente bagnate; verrà quindi applicato il legante, dapprima sull'invaso del tubo già in opera e successivamente sul risalto di quello da posare; quest'ultimo verrà infine spinto contro il precedente, facendo rifluire all'esterno ed all'interno del giunto il legante eccedente. Raschiate con cura tutte le escrescenze, si procederà - se del caso aggiustandola - alla verifica della esatta collocazione dell'elemento, immorsandolo quindi accuratamente nel modo previsto o prescritto.

GIUNZIONI SEMIRIGIDE Vengono realizzate in opera, per la sigillatura di condotti con giunto a bicchiere, mediante stoppa e corda di canapa catramata e malta di cemento. Prodotti specifici - La corda da impiegare per la sigillatura dei giunti deve essere uniformemente imbevuta e sufficientemente secca, in modo che 500

g della stessa, sottoposti per 5 minuti ad un carico di 300 kg, lascino uscire, alla temperatura di 35°C, nemmeno una goccia della sostanza di imbibizione. Modalità esecutive: La stoppa o la corda viene avvolta attorno alla testa del tubo, previa pulizia della stessa e del bicchiere. Effettuato l'infilaggio secondo le norme in precedenza dettate, la stoppa, o la canapa, verrà ben compressa a stecca e mazzuolo fino a riempire il bicchiere, se del caso con aggiunta e zeppaggio di altri giri di materiale, per 1/3 della sua profondità. Dopo la posa di un tratto di condotto, si provvederà a rettificare la posizione planimetrica ed altimetrica e a bloccarlo nella esatta giacitura e livelletta. Verranno quindi eseguite le stuccature, utilizzando, di norma, pasta di puro cemento tipo R = 425, con cui sarà riempito il restante spazio del bicchiere, comprimendo il legante con apposito attrezzo o con le dite protette da guanti in gomma. Si realizzerà infine, e si liscierà a cazzuola, un raccordo, con inclinazione verso l'esterno, tra bicchiere e tubo, e con l'apposito raschietto si avrà cura di asportare tutta le escrescenze che fossero rimaste.

GIUNZIONE PLASTICHE A CALDO Vengono realizzate in opera, per la sigillatura di condotti con giunti a bicchiere, mediante corda di canapa catramata e mastice bituminoso versato a caldo. Prodotti specifici La corda catramata da impiegare per la sigillatura dei giunti dovrà, presentare le caratteristiche di cui al precedente paragrafo «Prodotti specifici per le giunzioni semirigide». Con la dizione «mastice bituminoso» sono qui indicati dei particolari prodotti ottenuti mescolando ad una base di bitume, pece di catrame di carbon fossile, o altre simili sostanze plastiche, dei materiali riempitivi insolubili in acqua. Tali prodotti debbono avere un punto di rammollimento di almeno 70°C, non infragilirsi, ma rimanere ancora sufficientemente tenaci e resistenti ai colpi, alla temperatura di 0°C, e presentare un punto di fusibilità inferiore a 180°C. La prima prova sarà eseguita con metodo dell'anello e della palla; la seconda consisterà nell'accertare che almeno due palle su tre, formate con 50 g di prodotto e lasciate cadere da un'altezza di 3 m alla temperatura di 0°C, non abbiano né a scoppiare, né a fessurarsi; per la terza verrà utilizzato un viscosimetro da catrame con ugello da 7 mm di diametro, dal quale, alla temperatura prescritta, dovranno uscire 50 cm³ di prodotto in meno di 25 secondi. I prodotti medesimi dovranno, a richiesta, essere sottoposti anche a prove sulla stabilità (Prova Mussel DIN 4038 - foglio 1;2,7), sul potere adesivo (Prova Güntrel DIN 4038 - foglio 1;3,3) e sulla resistenza alla penetrazione delle radici (DIN 4038 - foglio 1;3,4). I prodotti impiegati nella fabbricazione dei mastici bituminosi - ferma la corrispondenza di questi ultimi alle prestazioni di cui sopra - non dovranno avere effetti tossici sugli operai addetti all'esecuzione della giunzione o sulle acque freatiche circostanti. In particolare è proibito utilizzare fenoli volatili come additivi per impedire la penetrazione delle radici. Modalità esecutive: Per la realizzazione delle giunzioni plastiche a caldo, si dovrà operare su tubi perfettamente puliti ed asciutti. Provveduto all'accurata pulizia delle estremità da collegare, queste verranno anzitutto verniciate con il mastice da impiegare nelle giunzioni e si inizierà la posa solo allorché la vernice sarà ben secca.

L'operazione potrà anche essere eseguita fuori dalla trincea; in questo caso, si avrà cura, nel calare il tubo, di non danneggiare il rivestimento e se ne ripeterà, prima della posa, la pulizia. L'infilaggio del tubo, la posa della canapa ed il bloccaggio del condotto seguiranno quindi secondo quanto prescritto al precedente paragrafo. Si provvederà quindi alla posa dell'apposito anello per la chiusura dello spazio cavo del bicchiere rimasto libero, curando che in alto, ma con leggera asimmetria rispetto alla generatrice superiore, sia lasciata un'apertura di 5 ÷ 10 cm di larghezza; gli anelli dovranno avere, per ciascun tipo di tubo, la corrispondente forma, lunghezza e spessore; essi verranno bloccati, rendendo nel contempo impermeabile la cavità, mediante un cuscinetto di argilla. Questa dovrà essere pulita, plastica e possedere buone caratteristiche di aderenza; si provvederà a bagnarla in un adatto contenitore e a lavorarla con continuità, in modo da formare una massa malleabile. Il mastice deve essere fuso con cura in un idoneo crogiolo e portato alla temperatura prescritta dal Fabbricante, comunque non superiore ai 180°C, da mantenere costante e continuamente controllata con un termometro. Esso sarà frequentemente mescolato, soprattutto prima di versarlo nel giunto, in modo che le sostanze di riempimento si ripartiscano uniformemente nella massa. Installato l'anello di colatura, il materiale verrà travasato con un cucchiaino in un apposito secchiello preriscaldato, munito di

becco per il corretto versamento nel giunto. La colatura verrà eseguita nel lato più basso della cavità predisposta, sì da consentire all'aria di uscire dall'alto, al vertice del tubo, e verrà proseguita allo stesso modo finché il mastice non sia risalito sino all'apertura. In seguito, verrà versato a più riprese, altro materiale, finché il livello non si abbasserà più. Il contenuto del secchiello che non venga subito riutilizzato deve essere versato nel crogiolo. Eventuali residui di quest'ultimo dovranno essere rimossi prima di ogni nuovo riempimento. Eseguite le giunzioni, i tubi dovranno essere protetti da scosse sino a completo irrigidimento del materiale colato e gli anelli non dovranno essere levati anzitempo.

GIUNZIONI PLASTICHE A FREDDO Vengono realizzate, mediante nastri plastici o mastici spatolati a freddo, per la sigillatura di condotti con giunti a bicchiere - particolarmente di grandi dimensioni e con basse temperature di posa - od a incastro. L'accettazione dei materiali e l'esecuzione delle giunzioni sono regolate dalle norme DIN 4062, che qui si intendono integralmente trascritte. Dovranno inoltre osservarsi le particolari disposizioni di seguito impartite. Prodotti specifici Il materiale di sigillatura è costituito da mastice a base di bitume o pece di catrame di carbon fossile, lavorabile a freddo mediante spatola, ovvero da nastri plastici prefabbricati, aventi come componenti di base una delle due sostanze indicate. Il prodotto dovrà avere consistenza plastico-dura, tale però da poter esser lavorato con i normali mezzi di cantiere ad una temperatura propria di + 10°C. Le norme fondamentali per la sua accettabilità sono le stesse descritte nei precedenti comma per i materiali da colare a caldo; in aggiunta dovranno essere osservate le ulteriori prescrizioni qui di seguito riportate. Gli eventuali additivi emollienti utilizzati per consentire la lavorabilità dei materiali di giunzione non dovranno essere volatili, ad evitare che la loro evaporazione conduca ad una diminuzione di volume e ad un eccessivo indurimento della massa di sigillatura, mettendone in pericolo l'impermeabilità. Pertanto, la massa stessa, riscaldata per 15 ore alla temperatura di 100°C non deve subire una perdita di peso maggiore del 5%. La vernice che deve essere applicata alle due estremità dei tubi da collegare prima della esecuzione del giunto, dovrà essere chimicamente compatibile con il materiale di sigillatura. Non è consentito mettere a contatto la pece di catrame con il bitume, né mescolarli insieme nella vernice, poiché gli oli di catrame, sciogliendo i bitumi, formerebbero uno strato scivoloso che diminuirebbe l'adesione. Modalità esecutive: Per l'esecuzione del giunto, il mastice, o il nastro plastico, vengono applicati al tubo, preventivamente verniciato, già in opera; il tubo da posare, a sua volta verniciato, viene poi accostato al precedente e quindi spinto contro lo stesso. Affinché l'adesione, quindi l'impermeabilizzazione, sia perfetta, nel congiungere il terminale del tubo da posare e quello dell'elemento in opera, è necessario esercitare una forte pressione. L'uso di materiali a consistenza plastico-molle è pertanto vietato e, indipendentemente dalle norme di accettabilità prescritte al precedente comma sui prodotti specifici, per garantire una sufficiente durata della sigillatura, la Direzione Lavori potrà rifiutare quei materiali che, a suo insindacabile giudizio, si presentassero non sufficientemente consistenti in sede esecutiva.

GIUNZIONI ELASTICHE Sono costituite da speciali gomme o resine sintetiche formate in anelli di opportuno diametro o colate a caldo sugli elementi da giuntare. Giunzioni con anelli in gomma sintetica Gli anelli elastici vengono utilizzati per la giunzione di tubi con estremità foggiate a bicchiere oppure anche ad incastro, purché le parti del tubo siano molto grosse e l'incastro sia orizzontale. Prodotti specifici Le speciali gomme con cui vengono formati gli anelli di tenuta devono possedere particolari caratteristiche di elasticità, per attestare le quali il Fornitore dovrà presentare i certificati delle prove di laboratorio eseguite. In particolare dovranno essere forniti i seguenti dati: - la pressione di deformazione residua a 70°C, da accertarsi per riconoscere l'esistenza di eventuali indesiderabili caratteristiche plastiche; - la curva del rilassamento di tensione in funzione del tempo, per accertare che essa abbia andamento asintotico e che il valore finale della tensione sia compatibile con la durata della tubazione; - la curva della tensione elastica di ritorno in funzione della deformazione, da mettere in relazione con il valore minimo di tensione cui l'anello deve essere sottoposto per garantire l'impermeabilità desiderata, nonché il valore massimo di tensione ammissibile senza

danneggiamento del tubo. Anelli in gomma massiccia, che sviluppano tensioni elastiche di ritorno molto forti anche per piccole compressioni, sono ammessi solo con tubi in cemento armato centrifugato. Il cui tipo di lavorazione consente di realizzare bicchieri con dimensioni molto precise rispetto alle misure nominali; per gli altri tipi di tubazioni, con dimensioni più irregolari, ad evitare tensioni elastiche eccessive, che potrebbero condurre allo scoppio del bicchiere, dovranno essere usati solo anelli elastico-molli, ad esempio strutture cellulose. A seconda del grado di elasticità, gli anelli devono avere uno spessore compreso tra 1,3 e 1,5 volte la larghezza dello spazio compreso tra la parete esterna del tubo e quella interna del bicchiere. La Direzione Lavori potrà anche chiedere una documentazione, in mancanza, o nel caso di inidoneità della quale, dovranno eseguirsi le relative determinazioni, secondo le modalità che all'occorrenza saranno indicate, dalla quale risulti il comportamento degli anelli nelle prove di: - invecchiamento, esaminato con un trattamento a caldo; - resistenza alla corrosione chimica, esaminata mediante introduzione in soluzioni acide e alcaline; - resistenza all'attacco microbico; - resistenza alla penetrazione delle radici; - impermeabilità. Modalità esecutive: L'anello elastico, il cui diametro interno sarà inferiore a quello esterno del tubo, verrà infilato, dopo adeguata pretensione, sulla testa del tubo da posare; poi, spingendo questa dentro il bicchiere del tubo già posato, si farà in modo che l'anello rotoli su se stesso fino alla posizione definitiva, curando che, ad operazione ultimata, resti compresso in modo uniforme lungo il suo contorno. La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere, ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture. Nella connettura ortogonale così formata dovrà quindi essere inserito, con perfetta sigillatura, un nastro plastico con sezione ad angolo retto, eventualmente limitato alla metà inferiore del bicchiere. GIUNZIONI IN

RESINE POLIURETANICHE Le fasce costituenti gli elementi di tenuta delle giunzioni in resine poliuretaniche - utilizzate di norma per il collegamento di tubi in grès - vengono realizzate fuori opera. Allo scopo, la resina viene colata, allo stato liquido, attorno alla punta e all'interno del bicchiere dei tubi, dopo che tali superfici sono state preparate in modo da garantire la perfetta aderenza della resina. Prodotti specifici La miscela da impiegare per la formazione delle giunzioni in resina poliuretanica avrà carico di rottura a trazione non inferiore a 3,8 N/mm² e allungamento a rottura pari almeno al 100%. Il carico di rottura allo strappo sarà superiore a 1,4 N/mm², la durezza Shore sarà compresa tra 63 e 65. Le fasce, per forma ed elasticità, dovranno consentire di angolare due elementi adiacenti fino ad un massimo di 5° per tubi fino al diametro di 35 cm compreso e 3° per tubi di diametro maggiore; dovranno inoltre, senza perdite, consentire un movimento telescopico di almeno 16 mm tra punta e manicotto e sopportare un carico di taglio di 10 kg per ogni cm di diametro del tubo. Modalità esecutive: Nella posa dei tubi con giunzioni in resine poliuretaniche si dovranno osservare norme analoghe a quelle dettate al precedente comma per le giunzioni con anelli in gomma. Si dovrà inoltre curare che il contrassegno speciale, posto su ciascuna estremità dei tubi, corrisponda con quello degli elementi già in opera e con la generatrice più alta del condotto. GIUNZIONI PER TUBAZIONI DI CEMENTO-ARMATO È vietato l'impiego di quei tubi che presentino sbeccature e scheggiature d'estremità larghe o lunghe oltre 15 mm, in questi casi la parte danneggiata potrà essere asportata mediante taglio con idonea sega e la parte restante potrà essere riutilizzata nel caso di tubi fino al diametro di 300 mm. Se il danneggiamento riguardasse il bicchiere, questo dovrà essere completamente asportato, ed il giunto potrà essere effettuato mediante manicotto a doppio bicchiere. Prima di procedere alla giunzione dei tubi dovrà essere effettuata l'accurata pulizia delle testate dei bicchieri e dei manicotti. I tubi a bicchiere dovranno essere collegati con giunti elastici. Tra la testata liscia del tubo ed il fondo del bicchiere a collegamento compiuto, dovrà risultare un distacco di circa 5-6 mm, ottenuto con opportuni accorgimenti o con l'interposizione di un elemento elastico. La sigillatura del bicchiere dovrà essere eseguita con malta plastica o con guarnizioni in gomma. L'unione dei tubi senza bicchiere sarà realizzata mediante apposito manicotto a giunti elastici. I tipi dei giunti elastici dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori, comunque i giunti dovranno essere tali che per il loro collocamento non sia necessario battere né sui materiali costituenti il giunto né sui tubi. **L'estremità del manicotto dovrà essere sigillata come indicato per i giunti a bicchiere.**

GIUNZIONI DI TUBAZIONI DI POLI-CLORURO DI VINILE (P.V.C.) E DI POLIETILENE (PE) Le giunzioni dovranno essere eseguite secondo le modalità indicate dalla ditta fabbricante il prodotto impiegato. Le giunzioni fra tubi di P.V.C. dovranno essere del tipo a collegamento scorrevole e tali da consentire il movimento assiale delle tubazioni. Il tipo di giunto dovrà essere approvato dal Direttore dei Lavori dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta alla pressione interna ed esterna. Le giunzioni di tubi in P.V.C. con tubi di acciaio e di ghisa dovranno essere realizzate mediante l'interposizione di un tratto di tubo di piombo. Le giunzioni di tubi di P.V.C. con tubi di cemento amianto-cemento e ceramici, muniti di bicchiere, dovranno essere realizzate infilando in questi l'estremità liscia del tubo di P.V.C. preventivamente cartellato all'estremità, sigillando poi con corda di canapa e sigillante elastomerico. L'interno del bicchiere e l'estremità del tubo da unire dovranno essere puliti, sgrassati ed asciutti. Le giunzioni da realizzare per le tubazioni di PE dovranno essere approvate dalla D.L. e scelte secondo le necessità di posa: saldatura di testa eseguita con piastra elettrica; a manicotto; a flangia.

PROVE DI IMPERMEABILITA' A richiesta della Direzione Lavori, prima del reinterro dovrà essere eseguita una prova di impermeabilità secondo le modalità di seguito indicate.

PROVA DI IMPERMEABILITA' DELLE GIUNZIONI Per verificare l'impermeabilità delle giunzioni di un tratto di canalizzazione, questa sarà normalmente sottoposta ad un carico idraulico di 0,5 atmosfere; fanno eccezione le giunzioni in resine poliuretaniche per tubazioni in grès, che saranno sottoposte ad un carico di 0,07 N/mm², se il condotto è rettilineo, e di almeno 0,15 N/mm², se i vari elementi sono tra loro angolati entro i limiti ammissibili. Prima di iniziare la prova, si procederà a sigillare i due tubi esterni del tratto da esaminare. La tubazione verrà quindi riempita d'acqua avendo cura che non subisca spostamenti o sollevamenti, per il che, se necessario, si dovranno adottare idonei congegni di sicurezza, lasciando in ogni caso libere le giunzioni, in modo da poter individuare con facilità eventuali punti permeabili. L'acqua sarà quindi sottoposta per 15 minuti alla pressione di prova, che potrà essere indifferentemente controllata con manometro o un piezometro. Se durante il tempo prescritto la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costantemente il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti, eventualmente mediante sostituzione dell'intero tubo che perde, e successivamente ripetuta durante altri 15 minuti.

PROVA DI IMPERMEABILITA' DELLA CANALIZZAZIONE Per verificare l'impermeabilità di un tratto di canalizzazione, questa sarà preparata come previsto al precedente paragrafo sull'impermeabilità delle giunzioni, con la sola variante che, prima di dare inizio alla prova, i tubi dovranno essere saturi d'acqua. A tale scopo, quando i tubi siano in conglomerato cementizio, la canalizzazione sarà riempita d'acqua 24 ore prima della prova, mentre se sono in grès, dovranno essere sottoposti alla pressione di 0,5 atm. un'ora prima della prova. Anche questa prova avrà una durata di 15 minuti, ma la pressione dovrà essere in ogni caso di 0,5 atm. e sarà misurata esclusivamente con piezometro, in modo da poter verificare la quantità d'acqua aggiunta. I quantitativi massimi di acqua che possono essere perduti dai vari tipi di canalizzazioni sono riassunti nella tabella appresso riportata, avvertito che, se durante la prova si notano punti permeabili, essa deve essere interrotta, procedendo quindi come prescritto per la identica ipotesi al precedente paragrafo sull'impermeabilità delle giunzioni.

FORNITURA E POSA IN OPERA DI MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO
DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA Le disposizioni seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione. In presenza di apposite disposizioni di Legge o di Regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive. —

DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE. Non vengono dettate prescrizioni particolari per quanto attiene al tipo degli inerti, alla qualità e alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua cemento, alle modalità d'impasto e di getto. Il Fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più avanti indicate. - All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengano modificate le caratteristiche degli impasti. Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo. I prefabbricati anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

PRESCRIZIONI DI QUALITA' Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a: - 20 N/mm² per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali; - 40 N/mm² per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrioni d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.). Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua, qualora tuttavia l'impermeabilità a pressioni superiori a 0,1 bar. non venga assicurata da un intonaco impermeabile o da analogo strato, si procederà alla prova secondo le norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio semplice. Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza o la durata.

PROVE PROVA DI RESISTENZA MECCANICA La prova di resistenza alla compressione dovrà essere eseguita secondo le disposizioni del D.M.30-5- 1972, su provini formati contemporaneamente alla fabbricazione dei pezzi di serie, In casi particolari potranno tuttavia essere usati anche cubetti ricavati dai prefabbricati o da loro frammenti. - Prova di impermeabilità (a pressioni inferiori a 0,1 bar.). - Prova su elementi interi. Dovrà essere eseguita su tre pezzi da collocare dritti e riempiti d'acqua. Se i pezzi non hanno fondo, si dovrà curare l'impermeabilità del piano d'appoggio e la sua sigillatura con il campione in esame. Si deve operare ad una temperatura compresa tra 10° e 20°C, assicurando una sufficiente protezione dalle radiazioni solari e dalle correnti d'aria intermittenti. I pezzi da provare vengono riempiti d'acqua fino a 10 mm sotto il bordo superiore; a questo livello è convenzionalmente attribuito il valore zero. Coperti i campioni; si misura dopo tre ore l'abbassamento del livello, aggiungendo nuova acqua fino all'altezza precedente (livello zero). Analogamente si procede dopo altre 8,24 e 48 ore; l'ultima lettura è effettuata 72 ore dopo il primo rabbocco. I pezzi sottoposti alla prova sono considerati impermeabili se la media degli abbassamenti del livello liquido nei tre campioni, misurati nell'intervallo dalla ottava alla ventiquattresima ora dal 1° rabbocco, si mantiene inferiore a 40 mm per ogni m di altezza di riempimento. I singoli valori di abbassamento non possono tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%. Qualora i valori degli abbassamenti nell'intervallo dall'8 alla 24 ora non rientrino nei suddetti limiti, assumeranno valore determinante, ai fini dell'accettazione della fornitura, la media e gli scarti degli abbassamenti nell'intervallo tra la 48 e la 72 ore dal 1° rabbocco. La comparsa di macchie o singole gocce sulla superficie esterna dei campioni non potrà essere oggetto di contestazione, sempreché l'abbassamento dello specchio liquido si mantenga entro i limiti di accettabilità. Prova sui frammenti Va eseguita quando la forma del prefabbricato non consente il riempimento con acqua. Si opera su tre campioni, ricavati da punti diversi del pezzo, con dimensioni di almeno 150x150 mm. Sulla

superficie interna dei campioni si applica, con perfetta sigillatura, un cilindro con diametro interno di 40 mm ed altezza di circa 550 mm. La superficie di prova del campione è quella interna al cilindro e a contatto con l'acqua, la superficie di osservazione è quella intersecata, sull'altra faccia del campione, dal prolungamento della superficie del cilindro. Tutte le restanti superfici del campione devono essere spalmate con cera o prodotti simili. Ciò fatto, il cilindro viene riempito d'acqua fino all'altezza di 500 mm, da mantenere costante, con eventuali rabbocchi, nelle successive 72 ore. Il cilindro deve essere coperto, ma non stagno all'aria. Dopo 72 ore di tale trattamento, sulla superficie di osservazione non deve apparire nessuna goccia.

COLLAUDO Valgono le corrispondenti norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio armato. **CHIUSINI PER CAMERETTE** Materiali e forme Di norma, per la copertura dei pozzi di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in sola ghisa grigia o in ghisa grigia unita a calcestruzzo o ghisa sferoidale. I telai dei chiusini saranno di forma quadrata o rettangolare, delle dimensioni di progetto; i coperchi saranno di forma rotonda o quadrata a seconda dei vari tipi di manufatti, tuttavia con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quella di un cerchio del diametro di 600 mm Caratteristiche costruttive Le superfici di appoggio, tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti. La Direzione Lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma o polietilene da applicarsi ai chiusini.

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno. Salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori, dovranno essere adottati coperchi con fori di aereazione aventi una sezione totale almeno pari a quella di un tubo di 150 mm di diametro. Nel caso di chiusini muniti dei fori di ventilazione potrà essere richiesta l'installazione di idonei cestelli per la raccolta del fango, le cui caratteristiche verranno all'occorrenza prescritte dalla Direzione Lavori. Ogni chiusino, dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione del Comune. Carico di prova Normalmente, salvo casi particolari, a giudizio della Direzione Lavori, i chiusini dovranno essere garantiti, per ciascuno degli impieghi sottoelencati, al carico di prova - da indicare, ricavato in fusione, su ciascun elemento - a fianco indicato: - su strade statali e provinciali ed in genere pubbliche con intenso traffico di scorrimento 40 t - su strade senza traffico di scorrimento ed in generale strade pubbliche con traffico leggero 25 t - su strade private trafficate 15 t - su banchine di strade pubbliche e strade private solo leggermente trafficate 5 t - in giardini e cortili con traffico pedonale 0,6 t Per carico di prova s'intende quel carico, applicato come indicato al successivo paragrafo in corrispondenza del quale si verifica la prima fessurazione. Prova di resistenza meccanica Prescrizioni generali Valgono, con gli occorrenti adattamenti, le prescrizioni relative ai tubi in calcestruzzo di cemento armato. Numero degli elementi da sottoporre a prova - Per la loro ammissibilità - ai fini dell'accertamento di rispondenza alla fornitura - i certificati dovranno riferirsi a prove sino a rottura eseguite su almeno tre elementi per ogni tipo e dimensione di chiusino che debba essere installato. Alle prove dirette dovrà essere sottoposto un elemento ogni 100 oggetto di fornitura; a tal fine le forniture verranno arrotondate, in più o in meno, a seconda dei casi, al più prossimo centinaio. Tuttavia anche per forniture inferiori ai cento, ma di almeno venti elementi, si provvederà, sempre a spese del "Soggetto Attuatore", all'esecuzione di una prova. Esecuzione della prova Il telaio del chiusino verrà posato sul supporto della macchina di prova con l'interposizione di un sottile strato di gesso, sì da garantirne la perfetta orizzontabilità. La forza di pressione verrà esercitata perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un piatto del diametro di 200 mm il cui bordo inferiore risulti arrotondato con raggio di 10 mm. Il piatto dovrà essere posato sul coperchio con l'interposizione di un sottile strato di gesso, di feltro o di cartone per garantire il perfetto, completo appoggio. La pressione dovrà essere aumentata lentamente e continuamente con incrementi che consentono il raggiungimento del carico di prova in 4 minuti primi, ma verrà arrestata, nel caso non si siano verificate fessurazioni, al 90% di tale valore. Qualora invece anche uno solo degli elementi sottoposti a prova si fessurasse, si procederà senz'altro a sottoporre alla prova completa, fino a rottura, altri

due elementi, indipendentemente dalla consistenza della fornitura e il carico risulterà dalla media di tre valori. Collaudo Valgono le corrispondenti norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio armato. Posa in opera Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 500 kg di cemento tipo 425 per m³ d'impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 400 kg di cemento tipo 425 per m³ d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci. Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio. I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta

FORNITURA E POSA IN OPERA DI POZZETTI DI SCARICO DELLE ACQUE STRADALI CARATTERISTICHE

COSTRUTTIVE I pozzetti per lo scarico delle acque stradali saranno costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato, con caditoia in ghisa su telaio in ghisa e calcestruzzo. A seconda delle indicazioni della Direzione Lavori, potranno essere prescritti - e realizzati mediante associazione dei prezzi idonei - pozzetti con o senza sifone, e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La luce netta dei vari elementi sarà di 450 mm; e quella del tubo di scarico di 150 mm. Gli eventuali cestelli per la raccolta del fango saranno realizzati in ferro zincato, con fondo pieno e parete forata, tra loro uniti mediante chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Essi appoggeranno su due mensole diseguali ricavate in uno dei pezzi speciali. I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggio le griglie, per i pozzetti da cunetta, ed i coperchi, per quelli da marciapiede. Ogni elemento dovrà portare, ricavato nella fusione e, secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione del Comune.

CARICO DI PROVA Normalmente, salvo casi particolari, a giudizio della Direzione Lavori, i pezzi di copertura dovranno essere garantiti, per ciascuno degli impieghi sottoelencati, al carico di prova - da riportare, ricavato in fusione, su ciascun elemento - a fianco indicato: - su strade statali e provinciali, od in genere pubbliche con intenso traffico di scorrimento 25 t - su strade comunali senza traffico di scorrimento e strade private intensamente trafficate 15 t - su banchine di strade pubbliche e strade private solo leggermente trafficate 5 t - in giardini e cortili con traffico pedonale 0,6 t Per carico di prova si intende quel carico, applicato come indicato al successivo paragrafo 3), in corrispondenza del quale si verifica la prima fessurazione.

PROVA DI RESISTENZA MECCANICA Si applicano le corrispondenti norme stabilite relativamente ai chiusini per camerette, con le sole seguenti eccezioni in merito alla esecuzione della prova:

- il piatto di prova avrà dimensioni di 220 x 150 mm, salvo che per i pezzi di copertura dei pozzetti stradali con introduzione laterale e dei pozzetti da cortile, per i quali sarà circolare con diametro di 200 mm; - il punto centrale del piatto di pressione dovrà corrispondere al punto centrale della sbarra più prossima all'interstizio,

e delle diagonali della griglia; - nel caso di piatto rettangolare, il lato longitudinale del piatto di prova sarà disposto ortogonalmente alle sbarre della griglia; - per le griglie a volta, il piano di appoggio per il piatto sarà realizzato stendendo sopra la volta stessa un conveniente strato di gesso.

COLLAUDO Valgono le corrispondenti norme per i tubi in conglomerato cementizio armato. **POSA IN OPERA** I pozzetti stradali saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo a 200 kg di cemento tipo 325 per m³ d'impasto; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale. Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia. Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni. Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

FORNITURA E POSA IN OPERA DI RIVESTIMENTO INTERNO ANTICORROSIVO DI TUBAZIONI Sono ammesse a discrezione della Direzione Lavori a seconda del campo d'impiego tutte le vernici con percentuale di resine o catrame comprese tra o superiori a quelle indicate nella seguente tabella:

La Direzione Lavori si riserva di scegliere, tra le varianti della stessa vernice fondamentale, quella più idonea in relazione alle caratteristiche di esercizio del manufatto da proteggere. Per i prodotti con prestazioni inferiori, la Direzione Lavori si riserva di indicare, a parità di temperatura, la maggior concentrazione della soluzione aggressiva a cui i prodotti stessi devono resistere, in congrua proporzione con le percentuali di resina o catrame presenti nella vernice. Le prove di resistenza alla corrosione verranno eseguite su rivestimento di 400 micron applicato a lamierini di acciaio dolcissimo conformi alle norme UNI 4715/2 ed eventuali successive modificazioni ed integrazioni.

L'applicazione del prodotto, il controllo dello spessore, la stagionatura, l'esecuzione della prova di immersione saranno conformi alle norme UNI 4715/18 ed eventuali successive modificazioni ed integrazioni. Il prodotto è considerato idoneo se, dopo un'immersione di 60 giorni, la superficie si presenta integra, senza segni di vescicature; l'eventuale mutamento di colore del rivestimento non sarà considerato prova di inidoneità. Per il rivestimento interno di tubazioni fognanti in calcestruzzo sarà opportuno scegliere tra le vernici epossiviniliche e dovrà essere costituito da un sistema sintetico liquido bi-componente a base epossica di tipo aromatico, catalizzato con agente indurente di natura ammino-aromatica, privo di solventi, diluenti reattivi plastificanti, finalizzato ad ottenere sufficiente tixotropia e resistenza all'usura. La rispondenza del sistema a quanto sopra verrà verificata con le seguenti modalità di riscontro: - determinazione della densità dopo maturazione completa (7d a $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ed umidità relativa del $65 \pm 5\%$). L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di $1,6 \pm 0,1 \text{ kg/dm}^3$. - determinazione del residuo secco (secondo norma UNICHIM numero 79/1969 ove si modifichi in questa il valore della temperatura di - prova che passerà dai 160°C ai richiesti 120°C). L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un residuo in peso maggiore del 98%. - determinazione di resistenza all'abrasione (mediante apparecchiatura TABER MODEL 503 ABRASER con impiego di mole tipo CS 10 con peso sovrapposto di 500 g per una durata del test di 500 giri). L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di TABER INDEX 200 inferiore, o al massimo eguale a 85. - determinazione del carico unitario di rottura per urto (mediante caduta di sfera con impiego di apparecchiatura ERICHSEB tipo 304). L'accettazione del prodotto sarà legata alla verifica della rottura per un valore di $0,3 \pm 0,05 \text{ kgm}$

(supporto in calcestruzzo delle dimensioni 100 x 100 x 30 mm, confezionato con cemento 425 dosato a 350 kg/m³). - determinazione di assorbimento d'acqua (secondo normative UNI 4292). L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore inferiore allo 0,2% in peso. La rispondenza del prodotto ai requisiti sopraesposti costituirà garanzia per la sua resistenza alle specifiche aggressioni chimiche proprie di una condotta mista. Ciò nonostante il prodotto dovrà superare, in questo campo, tutte quelle ragionevoli prove che verranno di volta in volta concordate con la D.L.

CARATTERISTICHE DI APPLICAZIONE Il sistema così definito dovrà essere applicato a spruzzo sulla superficie interna di tubazioni, di qualsiasi diametro commercialmente in uso ricoprendola per uno spessore minimo di 600 micron. La spruzzatura del prodotto dovrà essere preceduta da una accurata pulizia del supporto e dell'imprimitura mediante applicazione di una mano a pennello dello stesso prodotto opportunamente diluito. Il diametro del tubo flessibile per l'adduzione dell'aria alla pistola non deve essere inferiore a 8 mm; quello del tubo di collegamento del compressore al serbatoio della vernice sarà, di norma, di 11 mm. In ogni caso l'apparecchiatura sarà munita di regolatore di pressione, da servire anche quale filtro per l'aria al fine di asportarne l'umidità, le sostanze grasse e le altre impurità. Prima dell'applicazione, la vernice deve essere accuratamente rimescolata sino a perfetta omogeneizzazione; il rimescolamento va ripetuto ad ogni prelievo del contenitore principale, soprattutto quando si tratti di vernici ad elevato peso specifico. La miscelazione delle vernici a due componenti va effettuata al momento dell'uso, aggiungendo tutto il «reagente» (o «indurente» o «catalizzatore») a tutta la «base» e rimescolando fino a completa omogeneizzazione. Qualora si debbano preparare quantitativi limitati di vernice - inferiori a quelli ottenibili mescolando l'intero contenuto delle confezioni di «base» e «reagente» - si avrà cura di rispettare i rapporti stechiometrici, normalmente riferiti al peso. Il quantitativo di vernice preparato dovrà essere subordinato al relativo tempo di utilizzazione (pot-life), di cui alla tabella seguente, tenendo conto che questa diminuisce al crescere della temperatura ambiente. La diluizione delle vernici è ammessa quando la temperatura ambiente sia inferiore ai 10°C o superiore ai 35°C, ovvero quando la temperatura delle superfici da proteggere sia compresa nei due intervalli 5÷15°C e 35÷50°C. In tali circostanze, le percentuali massime di solvente nel prodotto pronto all'impiego, indicate nella tabella delle composizioni delle vernici, potranno essere superate. L'operazione va eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal fabbricante.

MISURE DI SICUREZZA DURANTE LA VERNICIATURA Nel caso in cui le condizioni ambientali e le circostanze siano tali da non consentire la realizzazione di una ventilazione sufficientemente buona, gli operai, particolarmente quelli che usano attrezzature per l'applicazione a spruzzo, dovranno essere muniti di respiratori alimentati con aria pura. Quando nel lavoro vengono impiegati motori a combustione interna, le tubazioni di adduzione dell'aria ai caschi ed ai respiratori devono essere munite di un dispositivo per la segnalazione della presenza di monossido di carbonio nell'aria addotta. Qualora, in relazione al tipo di vernice impiegato e alle temperature di posa, durante l'applicazione si generino vapori irritanti per la pelle, dovranno fornirsi agli operai creme o unguenti protettivi idonei, da spalmarsi prima di dare inizio al lavoro. La ventilazione dell'ambiente dovrà in ogni caso essere adeguata e mantenere la concentrazione nell'aria dei valori del solvente sempre inferiore al punto di pericolosità; si curerà inoltre che la temperatura si mantenga inferiore del 30% almeno rispetto al punto di infiammabilità dei solventi e diluenti contenuti nella vernice. Ad evitare la formazione di scintille e di altri inneschi che potrebbero causare l'accensione dei vapori, dovranno essere impiegate attrezzature antiaria ed a prova di esplosione. Ai fini suddetti, per ogni vernice usata, il «Soggetto Attuatore» dovrà dichiarare la temperatura di infiammabilità e l'intervallo di concentrazioni pericolose dell'eventuale solvente. Dovendosi, nelle stagioni fredde, riscaldare la vernice prima dell'impiego, questa, durante il riscaldamento, va lasciata nei suoi barattoli originali, tenuti ben chiusi. In nessun caso il riscaldamento potrà farsi con fiamme libere di qualsiasi tipo; dovrà invece attuarsi mettendo

i barattoli pieni, un giorno o due prima dell'uso, in un luogo riscaldato per mezzo di aria calda, vapore oppure acqua calda, senza peraltro superare i 60°C.

INIZIO DELL'ESERCIZIO Dopo l'applicazione dell'ultima mano, i manufatti non potranno venire a contatto con liquidi prima che sia trascorso il tempo prescritto dalla tabella delle caratteristiche di applicazione, così da consentire una adeguata polimerizzazione del rivestimento anticorrosivo. Quando la verniciatura venga eseguita, all'interno di canalizzazioni e manufatti già in opera, e comunque in condizioni di imperfetta ventilazione, con ristagno di vapori del solvente che rallentino la maturazione, la Direzione Lavori potrà prescrivere un periodo di rispetto maggiore, prima del collaudo idraulico delle opere. → Modalità di misura e di valutazione: 1. Le tubazioni in conglomerato cementizio, semplice ed armato e in cemento armato centrifugato verranno misurate in opere nella loro lunghezza utile, non tenendo conto delle sovrapposizioni dei giunti e deducendo le interruzioni presentate da pozzetti, camerette o altri manufatti nella loro luce interna.

La valutazione delle tubazioni di cemento e di gres sia in opera che in fornitura dovrà essere effettuata misurando la lunghezza sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. 3. La valutazione delle tubazioni di P.V.C. e di polietilene sia in opera che in fornitura dovrà essere effettuata misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. La valutazione delle tubazioni metalliche sarà effettuata in opera misurando la lunghezza delle tubazioni stesse lungo il loro asse moltiplicata per il peso corrispondente per metro ai diametri delle tubazioni di volta in volta considerati. 4. Le camerette-tipo di ispezione e di immissione e i pozzetti stradali verranno valutati a numero. 5. Condotti e manufatti speciali per i quali non esistesse apposita normativa, verranno valutati a misura computando le varie quantità di lavoro. 6. La valutazione dei rivestimenti interni anticorrosivi delle tubazioni e manufatti in genere verrà fatta di volta in volta in base alle indicazioni della Direzione Lavori e misurati sulla effettiva superficie vista.

OPERE COMPLEMENTARI DIVERSE Per l'eventuale esecuzione di tutti quei lavori, per i quali, ne viene fatta saltuaria richiesta, non è il caso di estendersi per dare norme di esecuzione. Resta soltanto da prescrivere al il "Soggetto Attuatore" che, qualora fossero ordinati, dovranno essere eseguiti secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo dovesse impartire la Direzione Lavori.

ESPURGO DI COLLETTORI STRADALI, POZZETTI, CAMERETTE, ECC.- Lo spurgo consiste nel rimuovere ed asportare le sabbie e le materie solide dal fondo e dalle pareti dei canali per modo che in questi l'acqua possa decorrere liberamente. Le materie di spurgo non potranno essere depositate nemmeno temporaneamente sulla strada, ma dovranno essere caricate in adatti veicoli chiusi e subito trasportate a scarica. il "Soggetto Attuatore" sarà obbligato alla spazzatura e lavatura del suolo che fosse eventualmente insudiciato dalle operazioni di spurgo. Lo spurgo dovrà eseguirsi tanto a canale asciutto quanto con acqua corrente, a seconda delle esigenze del servizio, restando di ciò giudice l'incaricato della Direzione Lavori. Terminata la pulitura dei canali, il "Soggetto Attuatore" sarà obbligato a lavare le camerette di accesso e le pareti delle condotte accessibili mediante apposite spazzole. Nelle operazioni di spurgo il "Soggetto Attuatore" dovrà aver cura di non danneggiare i manufatti e le condotte, e nel caso constataste qualche guasto, dovrà immediatamente avvisare la Direzione Lavori. Le operazioni di spurgo dei canali di fognatura saranno contabilizzate coi prezzi

dell'Elenco Prezzi Per i tombini stradali e per quegli altri condotti nei quali lo spurgo non si potesse effettuare nei modi indicati, si eseguirà la rottura del pavimento stradale e la rimozione e successiva posa in opera delle coperture, o secondo le prescrizioni che verranno date ogni volta e si computeranno questi diversi lavori a norma dell'Elenco Prezzi oltre le opere di disfacimento e rifacimento stradale. Per l'estrazione delle materie, per il loro trasporto e per tutte quelle altre cure a riguardo dell'igiene e della viabilità, valgono le prescrizioni dei regolamenti vigenti in materia.

ALLACCIAMENTI DI FOGNATURE AL COLLETTORE COMUNALE Di norma, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori, gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura saranno realizzati mediante tubi in conglomerato cementizio semplice del diametro nominale di 150 mm. Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno invece essere sempre realizzati mediante condotti in grès, cemento-amianto e saranno, salvo eccezioni, da adottare tubi e pezzi speciali del diametro di 200 mm. Nella esecuzione dei condotti di allacciamento dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno adottarsi pezzi speciali di raccordo e riduzione

Quando i condotti della fognatura stradale siano in grès, l'immissione dovrà avvenire per mezzo di giunti semplici con il braccio minore dell'occorrente diametro. L'inserimento dei condotti di immissione nei tubi in c.a.c. avverrà con modalità diversa, a seconda che si tratti di scarichi privati o di pozzetti stradali. Nel primo caso l'immissione avverrà adottando gli appositi sghebbi semplici ovvero, a seconda delle prescrizioni, quarti di tubo dell'occorrente diametro; nel secondo, il condotto di norma imboccherà direttamente la fognatura. Infine, gli allacciamenti a condotti realizzati in opera saranno sempre eseguiti utilizzando gli appositi sghebbi a cassetta, inclinati o diritti, a seconda delle prescrizioni. Tutte le volte che sia possibile, si curerà di utilizzare le immissioni per due usi contemporaneamente, inserendo nel condotto di allacciamento dello scarico privati i pezzi speciali in grès che consentano l'immissione del tubo di allacciamento del pozzetto stradale. Per l'inserimento dei sghebbi in tubazioni prefabbricate in c.a.c. o in condotti realizzati in opera, ma in tempo successivo al getto, si dovrà procedere con ogni diligenza alla rottura dei condotti, limitando le dimensioni del foro a quanto strettamente necessario; gli sghebbi verranno quindi saldati alla tubazione senza che abbiano a sporgere all'interno del tubo e gettando all'esterno dello stesso un idoneo blocco di ancoraggio in calcestruzzo, ad evitare il distacco del pezzo speciale. Procedura e cura analoghe verranno adottate per il diretto imbocco, nelle medesime tubazioni, dei condotti dell'allacciamento dei pozzetti stradali. Nel collegamento tra i condotti e gli sghebbi, dovranno infine prendersi le precauzioni atte ad evitare la trasmissione su questi ultimi d'ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura o il distacco. — Modalità di misura e di valutazione: Per questo tipo di lavori varranno le valutazioni che di volta in volta saranno stabilite dalla Direzione Lavori e la misurazione secondo le modalità espresse negli articoli corrispondenti dell'Elenco Prezzi.

Padova 08/01/2021



Studio di Architettura

Architetto Pagnin Massimiliano

Il tecnico

arch. Massimiliano Pagnin
