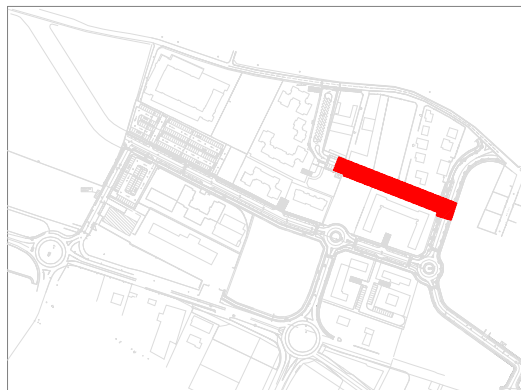


# COMUNE DI RIVALTA

## PROGETTO ESECUTIVO PRIMO LOTTO FUNZIONALE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA P.E.C.L.I. CC3.1–CC3.2

Aree CC3.1–CC3.2(1)–CC3.2(2)  
Zona Sud Sangone – Gerbolano



ALLEGATO C:

– CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SPAZIO PER IL COMUNE

PROGETTISTA:

SEBASTIANO Ing. Gianluca  
Via Cesare Battisti n. 20  
10043 Orbassano (To)  
TEL. 011 9034504  
gianluca.sebastiano@tiscali.it  
gianluca.sebastiano@ingpec.eu

RESPONSABILE  
PROCEDIMENTO:

DATA: Marzo 2018

AGG.: Novembre 2018

SCALA:

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO  
per l'esecuzione di opere  
di urbanizzazione primaria

lavori stradali – fognature – acquedotto – impianto  
di illuminazione pubblica – verde pubblico – segnaletica stradale

PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA **PRIMO LOTTO** PEC CC3.1(1)-  
CC3.2(2) DI P.R.G.C. ZONA SUD SANGONE – GERBOLANO (VIA NILDE  
IOTTI – VIA ORBASSANO)

IMPORTO: a base d'asta .....€ 321.217,76  
di cui oneri per la sicurezza .....€ 5.559,64

Redatto dal ing. Gianluca SEBASTIANO  
Via Cesare Battisti n.20/B  
10043 Orbassano (To)

Addì, Novembre 2018

Visto:

---

# INDICE

## PARTE PRIMA

### Capitolo I – Definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto

## PARTE SECONDA

### Capitolo II – Qualità e provenienza del materiale

- Art. 1 - Prescrizioni generali - Prove
- Art. 2 - Acque e leganti idraulici
- Art. 3 - Sabbia – ghiaia – pietrisco – inerti per calcestruzzo
- Art. 4 - Pietrischi – pietrischetti – graniglia – sabbia – additivi per pavimentazioni
- Art. 5 - Materiali ferrosi e metalli vari
- Art. 6 - Materiali per assatura e massicciate stradali
- Art. 7 - Materiali per fondazioni stradali in stabilizzato
- Art. 8 - Detrito di cava o *tout-venant* di cava o di frantoio
- Art. 9 - Leganti bituminosi
- Art.10 - Costruzione dei tappeti sottili in conglomerato bituminoso
- Art.11 - Pozzetti di raccolta delle acque stradali
- Art.12 - Segnaletica
- Art.13 - Tubi di cloruro di polivinile
- Art.14 - Tubazioni prefabbricate di calcestruzzo
- Art.15 - Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti

### Capitolo III – Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

- Art.16 - Tracciamenti
- Art.17 - Disponibilità delle aree relative – Proroghe
- Art.18 - Conservazione della circolazione – Sgomberi e ripristini
- Art.19 - Scavi
- Art.20 - Rinterri
- Art.21 - Formazione dei piani di posa dei rilevati
- Art.22 - Formazione dei rilevati
- Art.23 - Fondazioni strade, parcheggi e piste ciclabili
- Art.24 - Sovrastruttura strade e pista ciclabile
- Art.24Bis - Sovrastruttura parcheggi
- Art.25 - Segnaletica stradale
- Art.26 - Opere in conglomerato cementizio semplice o armato
- Art.27 - Marciapiedi
- Art.28 - Cordonate in pietra
- Art.29 - Posa in opera delle tubazioni
- Art.30 - Pozzetti di ispezione fognatura
- Art.31 - Caditoie e chiusini
- Art.32 - Cavidotti
- Art.33 - Blocchi di fondazioni pali
- Art.34 - Pali e posa
- Art.35 - Pozzetti e chiusini in ghisa
- Art.36 - Linee elettriche

- Art.37 - Apparecchi di illuminazione
- Art.38 - Quadro elettrico di distribuzione e di comando
- Art.39 - Forniture materiali
- Art.40 - Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti
- Art.41 - Sistemazioni a verde e piantumazioni

#### **Capitolo IV – Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori**

- Art.42 - Disposizioni generali
- Art.43 - Movimenti di materie
- Art.44 - Tubazioni in cemento
- Art.45 - Pozzetti
- Art.46 - Opere diverse
- Art.47 - Prestazioni di manodopera in economia
- Art.48 - Materiali a piè d'opera, trasporti e noli

## **PARTE PRIMA**

### **CAPITOLO I – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'OGGETTO DELL'APPALTO**

L'oggetto dell'appalto, di cui al presente capitolato speciale, consiste nella realizzazione di opere di urbanizzazione primaria del **PRIMO LOTTO** del PEC sulle aree CC3.1(1)-CC3.2(2) di P.R.G.C. nella zona sud del Sangone-Gerbolano (tra la via Giaveno e la via Orbassano).

Le opere previste sono:

1. Opere stradali, marciapiedi, parcheggi e segnaletica;
2. Opere di Fognatura bianca e nera;
3. Rete acquedotto;
4. Opere di illuminazione pubblica;
5. Opere a verde pubblico;

#### **1. OPERE STRADALI, MARCIAPIEDI, PISTA CICLABILE, SEGNALETICA**

Le opere prevedono un primo lotto di strada dal picchetto n.4a al n.7 (fine) di larghezza pari a 17,65m totali, suddivisi in n.2 corsie per la viabilità veicolare da 3,75m, n.2 file di marciapiedi da 1,50m ai bordi della carreggiata a da parcheggi a bordo marciapiede da un lato paralleli alla strada per una larghezza di 2,15m e dall'altro lato perpendicolari alla viabilità. Inoltre sarà realizzato un ulteriore tratto di congiunzione tra la viabilità predetta e le opere realizzate nel Pec CC4.3 suddiviso in n.2 corsie veicolari da 3,75m, da un piccolo tratto di marciapiede su entrambi i lati da 1,50m, di un piccolo tratto di pista ciclabile solo sul lato ad est da 2,50 m, da un piccolo tratto di area a verde da 1,50m su entrambi i lati e al bordo est della carreggiata la continuazione di una fila di parcheggi di larghezza pari a 2,00m. La strada avrà una pendenza longitudinale costante dal picchetto 4° al 7 pari allo 0.6% e il tratto di congiunzione con pendenza pari a 0,00.

Inoltre sarà completato il vialetto pedonale verso il parcheggio con le caratteristiche dei marciapiedi per una larghezza di 2,65 m e lunghezza 9 m circa.

Le sezioni saranno del tipo a schiena d'asino con pendenza trasversale pari a 2,5% per le corsie stradali. I marciapiedi e parcheggi avranno una pendenza trasversale pari all'1% verso la strada.

La fondazione della strada e della pista ciclabile sarà realizzata in misto granulare anidro spessore 40 cm, la sovrastante struttura stradale sarà così sistemata:

- strato di base in misto granulare bitumato (tout-venant) spessore 8cm;
- strato di usura in calcestruzzo bituminoso (tappetino) spessore 4cm.

La fondazione delle aree a parcheggio sarà realizzata in misto granulare anidro spessore 30 cm, la sovrastante struttura stradale sarà così sistemata:

- strato di ghiaia vagliata spessore 10cm;
- stesa di geotessile non tessuto;
- strato di sabbia di allettamento spessore 5cm;
- marmette autobloccanti forate 7x7 cm spessore 8cm;
- riempimento dei fori con pietrischetto.

La fondazione dei marciapiedi sarà realizzata in battuto di calcestruzzo spessore 10 cm su un letto di ghiaia vagliata, la sovrastante struttura sarà così sistemata:

- strato di base di sabbia vagliata spessore 6cm;
- marmette autobloccanti spessore 6cm;

La segnaletica orizzontale sarà realizzata in vernice così distribuita:

- demarcazione di strisce di mezzoria e corsie di transito;
- demarcazione strisce dei parcheggi;

- demarcazione di linee di arresto e strisce passaggi pedonali;
- scritte di stop.

La segnaletica verticale prevede la sistemazione dei seguenti cartelli su palina:

- n.1 segnale di pericolo e precedenza di forma triangolare;
- n.1 segnali di stop di forma ottagonale;
- n.3 segnali stradali vari di forma quadrata e/o rettangolare.

## 2. OPERE DI FOGNATURA BIANCA E NERA

La fognatura bianca raccoglie le acque piovane delle strada e dei parcheggi; nella stessa rete vengono raccolte le acque piovane dei tetti e dei giardini degli edifici esistenti e di prossima realizzazione facenti parte delle aree CC3.1 e CC3.2 di PRGC., del solo PRIMO LOTTO funzionale. La rete sarà realizzata con tubazioni autoportanti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza di diametro  $\Phi 600$  mm, posate su letto di sabbia granita costipata e rinfiancati con la stessa; le caditoie sono collegate tra loro e alla rete principale mediante tubi in PVC  $\Phi 200-250$ mm.

I pozzetti di ispezione saranno ad anelli prefabbricati come da schema grafico.

La rete principale convoglia le acque piovane nel collettore realizzato con il progetto del primo lotto funzionale che convoglia tutte le acque nel collettore Smat sulla via Orbassano.

La fognatura nera raccoglie le acque reflue degli edifici esistenti e di prossima realizzazione facenti parte delle aree CC3.1 e CC3.2 di PRGC., del solo PRIMO LOTTO funzionale. La rete sarà realizzata con tubazioni in PVC serie UNI EN 1401-1 del tipo SN16 KN/mq di diametro  $\Phi 400$ mm, posate su letto di sabbia granita costipata e rinfiancati con la stessa.

La rete convoglia le acque nel collettore realizzato con il progetto del primo lotto funzionale che convoglia tutte le acque nel collettore 600x900 esistente sulla via Orbassano.

I pozzetti di ispezione saranno ad anelli prefabbricati come da schema grafico.

I chiusini per tutti i pozzetti saranno in ghisa sferoidale rispondenti alle norme UNI EN 124 classe D400.

## 3. RETE ACQUEDOTTO

Verranno posate condotte DN160 interrate, in ghisa sferoidale. La collocazione interessa l'intera strada partendo dal picchetto 4a dove sarà predisposta una cameretta per la futura continuazione, una cameretta sarà posizionata nelle vicinanze del picchetto 6 con la valvola di derivazione per servire i fabbricati di nuova edificazione. La nuova rete si collegherà alla cameretta nell'incrocio con la strada del CC4.3 dove sarà realizzata una cameretta e prolungata la rete appena realizzata del CC4.3 e dalla nuova cameretta partirà la condotta DN200 per collegarsi sull'acquedotto esistente su Via Orbassano per chiudere la linea.

## 4. OPERE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'illuminazione interessa le strade, i parcheggi e i marciapiedi.

Il progetto prevede:

- la fornitura e la posa in opera di n. 12 pali tronco conici a sezione circolare in acciaio zincato a norma EN 40/4 e verniciato, di altezza fuori terra pari 10,00 m, con relativi blocchi di fondazione in c.l.s. e manicotti di rinforzo al piede in acciaio zincato;
- la fornitura e la posa in opera di n. 11 apparecchi di illuminazione di tipo "stradale", equipaggiati con moduli a LED da 58 W / 230 V per un totale di 5 elementi e da 76 W /

230 V per un totale di n. 6 elementi;

Complessivamente il progetto prevede dunque l'installazione di n. 11 apparecchi di illuminazione per una potenza complessiva installata di circa 1,2 kVA ed un flusso luminoso emesso di circa 125.000 lumen.

## 5. OPERE A VERDE PUBBLICO

Saranno sistemate, completamente, tutte le aree verdi inserite nel tratto di strada di collegamento con le opere di urbanizzazione del Pec CC4.3, a formare delle aree a verde tra la pista ciclabile e la strada da un lato e tra il marciapiede e la strada dall'altro, delimitate da cordoli in pietra, con la stesa di terra agraria per uno spessore non inferiore a 50 cm su terreno vegetale anche precedentemente prelevato durante le operazioni di sbancamento. Le aree saranno completate con la regolarizzazione dei piani di semina, la semina a prato.

L'importo complessivo dei lavori e delle provviste compreso nell'appalto e da pagarsi a corpo ed ammontano a **€ 321.217,76 (trecentoventunmiladuecentodiciassette/76) di cui € 5.559,94 per oneri della sicurezza.**

Il prezzo a corpo precedentemente indicato comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del capitolato allegato.

Le cifre riportate nel precedente quadro possono essere incrementati, così come previsto dall'art. 10, comma 2 del Capitolo Generale d'appalto approvato con Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 19.4.2000, n. 145, fino alla concorrenza di 1/5 dell'importo, agli stessi patti e condizioni del contratto originario.

Nella tabella seguente sono riportate le categorie prevalenti e lavorazioni scorporabili e/o subappaltabili ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. n.34/2000 e dell'art. 37 del D.Lgs 163/2006.

LAVORAZIONI	Categoria	IMPORTO [€] (soggetti a ribasso)	CLASSIFICA (ex art. 3 DPR 34/2000)	[%]
Opere stradali	OG3 PREVALENTE	€ 216.476,68	I	68,58%
Opere fognarie	OG6 SCORPORABILE	€ 99.181,14	I	31,42%

Nella tabella che segue sono riportate i gruppi di lavorazioni omogenee

DESCRIZIONE	TOTALE [€]	[%]
Scavi, movimenti terra di qualsiasi genere, demolizioni	€ 49.298,12	15,35%
Opere stradali (rilevati, fondazioni stradali e compattazione)	€ 55.918,71	17,41%
Cordolature in pietra	€ 16.273,30	5,07%
Pavimentazioni in bitume e autobloccanti	€ 61.098,94	19,02%
Fognatura nera e bianca dorsali e allacciamenti	€ 64.443,21	20,06%
Raccolta acque meteoriche e allacciamenti	€ 13.814,57	4,30%
Acquedotto	€ 20.923,36	6,51%
Illuminazione pubblica	€ 31.985,04	9,96%
Segnaletica	€ 1.216,18	0,38%
Verde	€ 686,39	0,21%
<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 315.657,82</b>	
<b>ONERI AGGIUNTIVI PER LA SICUREZZA</b>	<b>€ 5.559,94</b>	<b>1,73%</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>€ 321.217,76</b>	<b>100,00%</b>

## **PARTE SECONDA**

### **CAPITOLO II – QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE**

#### **Art. 1**

#### **PRESCRIZIONI GENERALI – PROVE**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno pervenire da località ritenute dall'impresa di sua convenienza, purché siano riconosciuti dalla direzione lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego. L'impresa ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la direzione lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli uffici municipali, munendoli di sigilli e firme della direzione lavori e dell'impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità. L'impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla direzione lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità. In particolare i materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI. Si riterranno comunque esplicabili, per quanto sopra non espressamente previsto, le prescrizioni di cui agli articoli 15 - 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. del 19 aprile 2000, n. 145.

#### **Art. 2**

#### **ACQUE E LEGANTI IDRAULICI**

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose o colloidali.

I cementi ed i leganti idraulici da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Di norma si impiegherà cemento del tipo "325" e "425". I cementi ed i leganti in genere dovranno essere conservati in sacchi sigillati originali in magazzini coperti, su tavolati in legno, ben riparati dall'umidità e se sciolto in silos.



Qualora in qualsiasi momento si accerti che il cemento, per effetto di umidità, non sia polverulento ma agglutinato o grumoso, esso sarà allontanato dal cantiere.

### **Art. 3**

#### **SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - INERTI PER CALCESTRUZZO**

La sabbia dovrà essere scevra da sostanze terrose, argillose e polverulente e dovrà presentare granulometria bene assortita con diametro massimo di 2 mm, priva di elementi aghiformi e lamellari.

La ghiaia ed il pietrisco devono provenire da rocce compatte e resistenti, non gelive.

Essi devono essere privi di elementi allungati e lamellari ed essere scevri del tutto da sostanze estranee e da parti polverulente e terrose.

Gli inerti per calcestruzzi dovranno anche rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme vigenti ed essere stati lavati in impianti meccanici.

L'accettazione di miscugli naturali non vagliati è riservata alla direzione lavori purché la granulometria del miscuglio stesso abbia caratteristiche soddisfacenti alle condizioni di massima compattezza del calcestruzzo con la minore possibile quantità di frazioni sottili.

### **Art. 4**

#### **PIETRISCHI – PIETRISCHETTI – GRANIGLIA – SABBIA – ADDITIVI PER PAVIMENTAZIONI**

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi e dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

### **Art. 5**

#### **MATERIALI FERROSI E METALLI VARI**

a) *Materiali ferrosi.* - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato d.m. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) *Ferro.* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) *Acciaio trafilato o laminato.* - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

3°) *Acciaio fuso in getti.* - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

4°) *Ghisa.* - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
<b>Per strade a circolazione normale</b>	<b>D 400</b>	<b>t 40</b>
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

*b) Metalli vari.* - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

#### Art. 6

#### MATERIALI PER ASSATURA E MASSICCIATE STRADALI

Dovranno essere scelti fra quelli più duri, compatti, tenaci e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cmq e resistenza all'usura non inferiore ai 2/3 del granito di S. Fedelino; dovranno essere assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

#### Art. 7

#### MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI IN STABILIZZATO

*a) Caratteristiche* – Il materiale da impiegarsi sarà costituito da pietrisco o ghiaia, pietrischetto o ghiaietto, graniglia, sabbia, limo ed argilla derivati da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi, da cave di materiali litici (detriti) e da frantumazione di materiale lapideo.

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

Tipo del vaglio		Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici
3	pollici	100 –
2	pollici	65 – 100
1	pollice	45 – 75
3/8	pollice	30 – 60
n. 4	serie ASTM	25 – 50
n. 10	serie ASTM	20 – 40
n. 40	serie ASTM	10 – 25
n. 200	serie ASTM	3 – 10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

La direzione dei lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%
- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "Standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

La fondazione avrà lo spessore di cm 40 per la viabilità veicolare e di 30 cm per quella ciclabile. L'altezza è misurata dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

*b) Pietra per sottofondi.* La pietra per sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, cm 18, cm 20, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

*c) Ghiaia in natura.* La ghiaia in natura per intasamento dell'ossatura o ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali esclusi in modo assoluto quelli lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita, potrà contenere sabbia nella misura non superiore al 20%. Dovrà essere prelevata in banchi sommersi ed essere esente da materie terrose e fangose.

*d) Pietrisco.* Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cave di pari resistenza. I ciottoli o la pietra dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensioni da cm 4 a cm 7.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e seguita da vagliatura, onde selezionare le granulazioni più idonee a formare una pezzatura varia da cm 4 a cm 7 e nella quale il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo. Al riguardo dovranno osservarsi esattamente le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla direzione lavori.

Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

*e) Pietrischetto o granisello.* Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 20.

Saranno senz'altro rifiutati il pietrischetto e la graniglia ed elementi lamellari e scagliosi.

Detto materiale dovrà essere opportunamente vagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

**Art. 8**  
**DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO**

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei dei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

**Art. 9**  
**LEGANTI BITUMINOSI**

I leganti bituminosi dovranno rispondere alle norme e condizioni per l'accettazione dei materiali stradali:

a) *Bitume*. Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "TRINIDAD"; dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- 2) Peso specifico a 25 °C maggiore di 1;
- 3) Penetrazione Dow a 25 °C minimo 100 dmm;
- 4) Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38 °C;
- 5) Perdita in peso per riscaldamento a 163 °C, per 5 ore al massimo il 2%;
- 6) Contenuto massimo di paraffina 2,3%.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente su ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

b) *Emulsione bituminosa*. L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) percentuale in bitume puro minimo 50%;
- b) percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
- c) omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- d) stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
- e) sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- f) stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- g) viscosità non meno di 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

c) *Pietrischetto bitumato*. Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc. di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150 a 180 °C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluse per le pavimentazioni dei marciapiedi in cui verrà misurato a mq. ad opera finita.

## **Art. 10**

### **COSTRUZIONE DEI TAPPETI SOTTILI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO**

a) *Struttura del rivestimento.* Il tappeto sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bituminata come si specifica in seguito.

b) *Formazione del conglomerato bituminoso.*

*Aggregato grosso.* L'aggregato grosso da impiegare per la formazione del conglomerato sarà costituito da graniglia ottenuta da frantumazione della pezzatura da mm 210 per una percentuale in peso 60%.

*Aggregato fine.* L'aggregato fine da impiegare per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee e vive, pulite e praticamente esenti da argilla, terriccio, polvere, e da altre materie estranee per una percentuale in peso del 34%.

*Additivo (filler).* L'additivo minerale da usarsi per il conglomerato sarà costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate per una percentuale in peso del 6%.

*Bitume.* Il bitume da usare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale in peso del 6%.

*Emulsione di bitume.* L'emulsione da impiegarsi per trattamento preliminare della massicciata dovrà essere del tipo al 50% di bitume nella misura di kg 0.700 al mq.

c) *Confezione del conglomerato bituminoso.* L'aggregato dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore, essere portato alla temperatura di almeno 120 °C senza superare i 150 °C.

Alla formazione del conglomerato l'impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica del tipo adatto ed approvato dalla direzione lavori la quale consenta la dosatura a peso con bilance munite di grandi quadranti di tutti i componenti e assicuri la regolarità e uniformità degli impasti, dovrà inoltre essere munito di termometri per il controllo delle temperature.

## **Art. 11**

### **POZZETTI DI RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI**

Saranno in cemento armato del tipo triforo a più scomparti e con sifone interno, delle dimensioni specifiche alle relative voci di elenco prezzi.

La posizione ed il diametro dei fori per l'innesto dei fognoli saranno stabiliti dalla direzione lavori, secondo le varie condizioni d'impiego.

I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati privi di cavillature, fenditure, scheggiature o di altri difetti. Dovranno essere confezionati come segue:

— Sabbia lapillosa e ghiaietto fino a mm 10 .....mc 1.000

— Cemento.....kg 450

— Acqua..... litri 110 circa

— Prodotto impermeabilizzante (tipo Sansus, Barra, o simili), nelle quantità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei pozzetti.

L'armatura sarà eseguita con tondino da cm 6 e sarà costituita da quattro barre sagomate ad U ed uncinata agli estremi, passanti per il fondo e da quattro cerchiature orizzontali delle quali due nella parte superiore e che raccolgano le uncinate delle quattro barre ad U, una metà pozzetto, ed una nella parte inferiore del pozzetto.

## **Art. 12**

### **SEGNALETICA**

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada e a quanto richiesto dalle relative circolari del Ministero lavori pubblici.

## **Art. 13**

### **TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE**

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme UNI EN 1401-1 del tipo serie SN 16KN/mq SDR 41; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme UNI EN 1401-1, ed inoltre dovranno essere muniti del "marchio di conformità".

## **Art. 14**

### **TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO**

Le tubazioni prefabbricate saranno del tipo a sezione circolare ovvero ovoidale, delle dimensioni trasversali previste in progetto, in elementi della lunghezza di almeno metri 1,00.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione o vitrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire un calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno 2,5 kg/dm<sup>3</sup>, avente resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno 350 kg/cm<sup>2</sup>, misurata su provini cubici di 8 cm di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta, non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità.

L'impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la direzione lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga ciò necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione. Tutta la fornitura dovrà corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15 °C in ambiente umido.

Le tubazioni circolari di diametro superiore a 15 cm dovranno essere munite di un fognolo di cunetta cemento fuso, secondo la prescrizione, della ampiezza di 90° per i tubi circolari.

I pezzi speciali per curve ed immissioni dovranno essere in un solo pezzo, di calcestruzzo delle medesime caratteristiche ma tassativamente dosato a 400 kg del legante per mc di impasto costipato.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

- Sabbia in pezzatura varia da mm 0,5 a mm 0,8..... mc 1.000
- Acqua..... litri 100 circa
- Cemento ferrico pozzolanico ..... kg. 500
- Prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra o simili), nella qualità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

Saranno provvisti di battentatura all'estremità per l'unione a maschio e femmina ed avranno rispettivamente gli spessori minimi:

- Per il diametro interno di cm 50: spessore..... cm 6
- Per il diametro interno di cm 60: spessore.....cm 12.6

Dovranno essere forniti perfettamente lisciati e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature, od altri difetti. Inoltre dovranno possedere, quando necessario, il vano per l'innesto di fognoli del diametro inferiore.

**Art. 15**  
**REQUISITI DI RISPONDEZZA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**  
**ALLE NORME VIGENTI**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera revisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera, apparecchio che gli sia ordinato dal Responsabile dell'Appalto, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione delle attività, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza del personale d'altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1° marzo 1968, n. 186 e successive modifiche ed integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle autorità locali comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della SIP;
- alle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano).

### **CAPITOLO III – MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

#### **Art. 16 TRACCIAMENTI**

Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la direzione tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla direzione lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla direzione dei lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

#### **Art. 17 DISPONIBILITÀ DELLE AREE RELATIVE – PROROGHE**

Qualora le opere debbano venire eseguite sui fondi privati, l'Amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al contratto. Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti di occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

#### **Art. 18 CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE – SGOMBERI E RIPRISTINI**

L'impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passarelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre – qualora necessario – provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del



piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

## **Art. 19 SCAVI**

L'esecuzione degli scavi dovrà essere attuata a Regola d'Arte.

Dovranno, dove non espressamente richiesto, essere solidamente puntellati, sbadacchiati con robuste armature o avere relative scarpe naturali in modo da assicurare al massimo gli operai contro ogni pericolo ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi e delle armature.

L'impresa è responsabile dei danni alle persone, ai lavori o alle proprietà pubbliche e private eventualmente danneggiate nel corso dei lavori e risponderà dei danni arrecati a chiunque se imputabili ad insufficienza di puntellamenti e sbadacchiature, ai quali deve provvedere di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie.

Prima di eseguire gli scavi in vicinanza di fabbricati, muri di sostegno e di qualsiasi opera muraria, l'Impresa dovrà accertarsi dello stato delle murature e delle profondità delle fondazioni, sospendendo la prosecuzione dei lavori quando possano verificarsi danni in conseguenza di detti scavi. In questi casi ne informerà la Direzione Lavori per metterla in grado di giudicare sulla opportunità di apportare le modifiche al progetto che le nuove circostanze avessero a consigliare. Nel frattempo l'Impresa dovrà mettere in atto d'urgenza i provvedimenti che riterrà opportuni per evitare danni.

Adotterà tutti gli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione o sorgive o meteoriche, raccogliendole in apposite canalette drenaggi, tubazioni, ecc. guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento. Le acque scorrenti in superficie del terreno dovranno essere deviate all'occorrenza in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Nel caso in cui i mezzi normali non risultassero sufficienti, l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua mediante pompe di adeguata potenza e portata ed eventuale formazione di nuovi letti di scorrimento per rii e canali esistenti. Per l'uso continuo e saltuario delle motopompe necessarie all'esaurimento dell'acqua dalle gallerie, pozzi, trincee, ecc. verrà corrisposto all'Impresa il compenso in base al prezzo stabilito in elenco.

Lungo le strade pubbliche e private di ogni genere e categoria, sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi dovranno restare aperti, l'Impresa dovrà adottare tutte le precauzioni necessarie a garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali ed ai veicoli, intendendosi a carico dell'Impresa l'onere dell'eventuale personale di vigilanza per la disciplina del traffico stradale e segnaletica relativa.

Nei tratti dove la costruzione delle opere d'arte o di qualsiasi altra natura comporta necessariamente la sospensione del transito, l'Impresa, previa ottenuta autorizzazione è tenuta ad eseguire i lavori con sollecitudine, facendo in modo che almeno durante le ore di sospensione dei lavori il traffico pedonale sia assicurato mediante ponteggi provvisori, reinterri, ecc.

L'Impresa è tenuta ad eseguire queste opere provvisorie con ogni cura, onde evitare incidenti alle persone ed agli animali. In difetto di osservanza di queste prescrizioni la Direzione Lavori potrà ordinare ad altri l'esecuzione delle opere provvisorie addossandone l'onere all'Impresa inadempiente.

Per tutti gli oneri derivanti dalle precedenti prescrizioni l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso speciale intendendosi che i prezzi unitari già tengono conto di tali oneri.

Le materie scavate in casi particolari indicati dalla Direzione Lavori e dalla Stazione appaltante, non dovranno essere depositate a lato dei manufatti, neppure temporaneamente, ma stoccate in appositi silos a tramoggia e da questi allontanati mediante mezzi meccanici o trasportati in attesa di utilizzazione per il reinterro in appositi siti, senza che tale carico, trasporto, scarico e successiva ripresa per trasporto a piè d'opera per il reinterro possa dare ulteriori diritti all'Impresa alla quale verranno solo corrisposti i prezzi uniti ai quantitativi di scavo, trasporto allo

scarico dei volumi occupati dai manufatti e reinterro del naturale per l'effettiva ultimazione dei lavori.

L'Impresa è comunque tenuta, prima di iniziare i lavori, a rilevare direttamente la posizione dei servizi esistenti nel sottosuolo onde evitare lo spostamento di tracciato a lavori già iniziati. Si richiama l'attenzione dell'Impresa sulle responsabilità che su di essa ricadrebbero nel caso di inglobamento nelle murature dei pozzi stessi di tubi convoglianti, gas o liquidi infiammabili.

Gli scavi saranno spinti almeno sino alla profondità indicata dai disegni di progetto sempre che la Direzione Lavori non ordini eventualmente profondità maggiori.

Gli scavi per la posa di canalizzazioni, fondazioni e trivellazioni potranno essere spinti a notevole profondità e dovranno restare aperti per tutto il tempo necessario per la posa in opera dei tubi, armature, ecc. e comunque per accertamenti disposti dalla Direzione Lavori.

Non saranno compensati i maggiori scavi o movimenti rispetto alle sezioni di progetto.

La valutazione degli scavi per la contabilizzazione sarà sempre fatta a misura in base alle sezioni convenzionali risultanti dai disegni di progetto esecutivo ed alla profondità dello scavo stabilito nelle tavole di disegno o di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Non sarà computato e pagato lo scavo, eccedente le misure geometriche risultanti dai disegni di progetto e sopra richiamate, dovuto a scarpe, franamenti di terreno o simili, nè lo spazio occupato dalle murature di puntellamento, anche quando si dovessero completamente rivestire con tavolati, sbadacchiature, palancole o cassone tutte le pareti dello scavo stesso. In tal caso l'Assuntore avrà solo il diritto di recuperare il materiale impiegato, sempre che ciò sia possibile e non ne sia ritenuto indispensabile l'abbandono, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori.

Prima di iniziare i lavori di scavo l'Assuntore dovrà, se la D.L. riterrà necessario, predisporre i sondaggi per l'accertamento della natura del sottosuolo ed esaminare le condizioni che possono influire sulla stabilità dei manufatti

Quando nei vani degli scavi, sia in trincea che in galleria, si rinverranno tubi di gas o di acqua, cavi o condutture di pubblici servizi, ecc., l'Assuntore dovrà sospenderli con funi e travi sufficientemente resistenti, a sue spese, senza diritto a ulteriori sovrapprezzi e con la massima cura, esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture ed ottemperando a tutte le istruzioni ed ai suggerimenti che fossero impartiti dagli Enti proprietari. Quando nella esecuzione degli scavi o manufatti vi sia anche solo la possibilità di rinvenire cavi elettrici, l'Assuntore stesso dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e incidenti.

Appena scoperti i cavi e le tubazioni l'Assuntore dovrà avvertire gli Enti proprietari, uniformandosi ad eseguire le opere ed adottare tutte le cautele e prescrizioni che fossero suggerite, il tutto a suo esclusivo carico e responsabilità. Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di condutture o cavi, prodotte dagli operai o causate da incuria o inosservanza delle norme sopra descritte, saranno a carico dell'Assuntore.

E' fatto assoluto divieto di incorporare tubi o cavi nella muratura dei manufatti, salvo l'adozione di speciali accorgimenti (guaine di rivestimento) da indicarsi di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresario gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi, sia in trincea che in galleria, per scarichi accidentali, per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi e infine per qualsiasi causa ed evento fortuito anche quando si siano presi i provvedimenti precauzionali di cui sopra. Saranno invece compensati gli esaurimenti, le deviazioni di corrente, i canali fuggatori, le ture, paratie, ecc. nel caso che l'acqua sia proveniente dalla falda freatica o da alveo di fiume o di torrente o da infiltrazioni naturali di prossimi canali e se ordinati dalla D.L.

## **Art. 20 RINTERRI**

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, derivante dagli scavi, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30 cm. di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

Nel rinterro delle condotte con pareti sottili si avrà la massima cura di rivolgere prima i tubi con sabbia, sino ad una altezza di cm 15 sopra il dorso dei tubi per non danneggiare in alcun modo la tubatura né altre opere costruite ed esistenti. I singoli strati dovranno essere abbondantemente innaffiati in modo che il rinterro risulti ben costipato, e non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

Qualora ugualmente avvenga un dissesto nella pavimentazione esso dovrà venire immediatamente riparato con il perfetto ripristino del piano viabile, e ciò a tutte cure e spese dell'impresa fino a collaudo avvenuto. Qualora il cavo da ritombare fosse attraversato da tubazioni, le stesse verranno adeguatamente sostenute con paretine o pilastri di mattoni o calcestruzzi in modo da non pregiudicarne l'integrità.

I relativi oneri s'intendono compensati con i prezzi di tariffa.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi.

## **Art. 21 FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI**

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui o opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti secondo le indicazioni degli elaborati progettuali, salvo approfondimenti, spostamenti o modifiche di altro genere date per iscritto dalla Direzione lavori in corso d'opera. I cigli degli scavi saranno diligentemente profilati e la loro pendenza di progetto o necessaria per impedire franamenti di materie saranno ottenuti praticando gli scavi necessari di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

La quota dei piani di posa dei rilevati si dovrà approfondire, come minimo, fino alla completa rimozione dello strato di coltre costituito da terreno vegetale o interessato dalle lavorazioni agricole praticate nella zona ricadente l'impianto dei rilevati.

Quando alla suddetta quota si rinvenivano terreni appartenenti ai gruppi A1, A2 e A3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di imposta del rilevato appartengono ai gruppi A4, A5, A6 e A7 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006), la Direzione lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi, fino a profondità non superiore a 1,5÷2,0 m dal piano di campagna, o approfondire lo scavo dalle indicazioni degli elaborati progettuali o dai rilevamenti geognostici, per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A1, A2 e A3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata e ove la Direzione lavori lo rende necessario si dovrà compattare anche il fondo mediante rulli a piedi di montone.

Qualora si rivengano strati superficiali di natura torbosa di modesto spessore (non superiore a 2,00 ml) è opportuno che l'approfondimento dello scavo risulti tale da eliminare completamente tali strati. Per spessori elevati di terreni torbosi o limo-argillosi fortemente imbibiti d'acqua, che rappresentano ammassi molto compressibili, occorrerà prendere provvedimenti più impegnativi per accelerare l'assestamento, ovvero sostituire l'opera in terra (rilevato) con altra più idonea alla portanza dell'ammasso.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione lavori mediante ordine scritto.

È categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

Nei terreni acclivi si consiglia di sistemare il piano di posa a gradoni facendo in modo che la pendenza trasversale dello scavo non superi il 5%; in questo caso risulta sempre necessaria la costruzione lato monte di un fosso di guardia e di un drenaggio longitudinale se si accerta che il livello di falda è superficiale.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione lavori con ordine scritto, portando il sovrappiù a scarico a cura e spese dell'Impresa.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

Per individuare la natura meccanica dei terreni dell'ammasso si consiglia di eseguire, dapprima, semplici prove di caratterizzazione e di costipamento, quali:

- umidità propria del terreno;
- analisi granulometrica;
- limiti e indici di Atterberg;
- classificazione secondo la norma C.N.R. – U.N.I. 10006;
- prova di costipamento AASHO modificata.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante misurazione del modulo di compressibilità  $Me$  (N/mm<sup>2</sup>) determinato con piastra circolare avente diametro da 30 cm (Norme Svizzere VSS-SNV 670317 – C.N.R., B.U. n.146 del 14/12/1992).

Si definisce il valore di  $Me$  pari a:

$$Me = f_o \times \square p \times D / \square s$$

dove si ha:

- $f_o$ : fattore di forma della ripartizione del costipamento (piastre circolari pari a 1);
- $\square p$ : incremento della pressione trasmessa dalla piastra (N/mm<sup>2</sup>) (variabile in relazione alla struttura in esame);
- $D$ : diametro della piastra in mm;
- $\square s$ : corrispondente incremento di cedimento della superficie caricata (mm).

Pertanto facendo la seguente distinzione in base all'altezza dei rilevati si ha:

- fino a 4 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,05 a 0,15 N/mm<sup>2</sup>
- da 4 m a 10 m di altezza, il campo delle pressioni si farà variare da 0,15 a 0,25 N/mm<sup>2</sup>

In entrambi i casi il modulo  $Me$  misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico non dovrà essere inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup>.

## **Art. 22**

### **FORMAZIONE RILEVATI**

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A1, A2 e A3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006), con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m 2 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3 se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A1, A2-4, A2-5 e A3 da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A4 provenienti dagli scavi, la Direzione lavori prima del loro impiego potrà ordinare l'eventuale correzione.

Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a cm 20 con percentuale di pezzatura grossa (compresa tra 5 e 20 cm) non superiore del 30% in peso del materiale costituente il rilevato, sempreché tale percentuale abbia granulometria sufficientemente assortita. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A4, A5, A6 e A7 si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.

I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito ed il rilascio delle autorizzazione necessarie da parte degli enti preposti alla tutela del territorio.

Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione lavori. È fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione lavori che si riserverà la facoltà di fare analizzare tali materiali da laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 30. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata come di seguito riportata:

- non inferiore al 95% negli strati inferiori
- non inferiore al 98% in quello superiore (ultimi 30 cm).

La Direzione lavori provvederà al controllo della massa volumica in sito alle varie quote raggiunte e per tutta l'estensione del rilevato; il numero di controlli dovrà essere commisurato all'entità dell'opera: orientativamente dovrà prevedersi almeno una prova ogni 2.000 m<sup>3</sup>.

Per i controlli può usarsi l'apparecchio a sabbia o quello a radioisotopi opportunamente tarato.

Durante le operazioni di costipamento dovrà accertarsi l'umidità propria del materiale; non potrà procedersi alla stesa e perciò dovrà attendersi la naturale deumidificazione se il contenuto d'acqua è elevato; si eseguirà, invece, il costipamento previo innaffiamento se il terreno è secco, in

modo da ottenere, in ogni caso, una umidità prossima a quella ottima predeterminata in laboratorio (AASHTO modificata), la quale dovrà risultare sempre inferiore al limite di ritiro.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dell'ultimo strato del rilevato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, mediante misurazione del modulo di compressibilità Me determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317) e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso tra 0,15 a 0,25 N/mm<sup>2</sup> non dovrà essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto.

Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

In alcuni casi la Direzione lavori potrà, al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, ordinare la fornitura e la posa in opera di teli "geotessili" in strisce contigue opportunamente sovrapposte nei bordi per almeno cm 40, le caratteristiche saranno conformi alle prescrizioni riportate dall'elenco prezzi o dalle indicazioni del presente Capitolato Speciale.

### **Art. 23**

### **FONDAZIONI STRADE, PARCHEGGI E PISTE CICLABILI**

Il sottofondo dell'area stradale e dei parcheggi sarà realizzato previa stesa e rullatura di misto granulare anidro per uno spessore di 40 cm e di 30 cm per le piste ciclabili. Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura meccanica, cercando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e delle pavimentazioni in genere.

Tutti i materiali da impiegarsi per la formazione della fondazione stradale dovranno soddisfare le "Norme della città di Torino".

Per la formazione della fondazione il materiale dovrà essere steso in strati regolari ed uniformi, meglio se con adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non dovrà superare i 15 cm. di soffice; per altezze superiori si procederà alla cilindratura in due o più strati distinti e sovrapposti.

La cilindratura deve essere eseguita con rulli compressori di peso idoneo ed in ogni caso non inferiore alle 14 tonnellate o con rulli vibranti di peso corrispondente.

Durante il lavoro i rulli dovranno mantenere una velocità compresa fra 1,5 e 2,5 Km/ora; si potrà superare tale limite, fino al massimo di 3,5 Km/ora allorché il materiale da cilindrare sia delle pezzature minori, quando lo strato sia sottile e durante l'ultima fase di chiusura della massicciata.

La cilindratura dovrà essere iniziata ai margini della carreggiata e proseguita spostandosi gradatamente verso la zona centrale.

Il lavoro deve essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona, il rullo passi sempre sopra una striscia di almeno 20 cm. di larghezza della zona precedentemente cilindrata e che nel cilindrare la prima striscia marginale venga compresa anche una zona di banchina di almeno 20 cm. di larghezza.

## **Art. 24** **SOVRASTRUTTURA STRADE E PISTE CICLABILI**

### **A. STRATO DI BASE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (TOUT-VENANT)**

#### **DESCRIZIONE**

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di ghiaia, sabbia e additivo (passante al setaccio da 0,075 mm.) contenente una adeguata percentuale di materiale grosso di frantumazione, impastato con bitume a caldo previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Lo spessore da assegnare allo strato sarà di 8 cm. compressi.

E' peraltro in facoltà della Direzione Lavori variare detti spessori, restando l'opera contabilizzata a misura ai rispettivi prezzi di elenco in base all'effettivo spessore ordinato in fase esecutiva per i vari strati, ma non sarà tenuto conto in contabilità di maggiorazioni dovute a riprese eventualmente necessarie per cedimento del piano di posa, o per qualunque altra causa, allo scopo di dare la superficie con le quote previste in progetto. Se lo spessore ordinato sarà superiore a 12 cm., dovrà essere steso in due strati.

Il conglomerato sarà confezionato e posato in opera come segue:

#### **MATERIALI**

- Aggregati: saranno impiegate sabbie, ghiaie e pietrischi costituiti da elementi litoidi, sani e tenaci, esenti da materie eterogenee e grumi di argilla, aventi in linea di massima i seguenti requisiti:

dimensione massima dell'aggregato 30 mm.;

la percentuale di materiale frantumato della frazione costituita dall'aggregato grosso (trattenuto ai 2 mm.) non dovrà essere inferiore al 40%; si intendono frantumate le pietre che hanno non meno di tre facce di rottura; inoltre tale percentuale di frantumato dovrà avere una sua granulometria continua da 2 mm. a 38 mm.;

coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso non superiore a 140. Detta prova sarà eseguita conformemente alle Norme C.N.R., fascicolo 4/1953;

perdita per decantazione dell'aggregato grosso e della sabbia (determinata secondo le norme C.N.R., fascicolo 4/1953) non superiore all'1%;

la granulometria sarà compresa nel seguente fuso con andamento secondo la curva di massima densità del Filler; senza accusare cioè mancanza pronunciata di determinate frazioni:

Setacci	Maglie	% in peso del passante
1, 1/2"	38,1 mm.	100
1"	25,4 mm.	70 – 100
3/4"	19,1 mm.	60 – 85
3/8"	9,52 mm.	40 – 65
n. 4	4,76 mm.	28 – 52
n. 10	2 mm.	18 – 35
n. 40	0,42 mm.	9 – 20
n. 200	0,074 mm.	2 – 6

in modo assoluto, i materiali non dovranno provenire da cave amiantifere.

Legante: sarà costituito da bitume solido di penetrazione 80/100, salvo diversa prescrizione da parte della Direzione Lavori, e verrà mescolato negli impasti in ragione del 4,0 – 5% del peso degli aggregati. L'esatto dosaggio verrà stabilito in base a prove di stabilità Marshall.

La composizione adottata non dovrà comunque consentire deformazioni permanenti nella struttura dello strato di base sotto i carichi statici e dinamici, nemmeno alle alte temperature estive, e dovrà però dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire, sotto gli stessi carichi, qualsiasi eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.

Miscela: la miscela dovrà possedere una stabilità Marshall superiore a 500 Kg. ed uno scorrimento non superiore a 4 mm. che verranno determinati mediante la prova Marshall (prova ASTM D 1559), a 60° C su provini costipati con 50 colpi di miglio per ogni faccia.

I valori di stabilità e di scorrimento anzidetti dovranno essere raggiunti non solo in fase di studio delle miscele, ma anche di controllo delle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento.

In conseguenza l'Impresa sarà tenuta, con congruo anticipo rispetto all'inizio della stesa, a presentare all'approvazione della D.L., la composizione della miscela che intende adottare, assieme ai risultati delle prove eseguite comprovanti il raggiungimento dei requisiti di stabilità anzidetti.

La Direzione dei Lavori si riserva naturalmente, la facoltà di far ripetere le prove dal proprio Servizio Tecnico, al quale verrà pure affidato il compito di provvedere, durante il corso dei lavori, al prelievo di campioni ed al loro esame.

#### CONFEZIONE, STESA E COSTIPAMENTO

Il conglomerato sarà confezionato a caldo entro centrali di impasto di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, la depurazione dalla polvere e l'accurato dosaggio del bitume. La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa fra 140-180° C, quella del bitume fra 140-160° C.

Il conglomerato verrà steso sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti per quest'ultima.

Tale piano dovrà essere accuratamente ripulito da sostanze estranee e depolverizzato.

La stesa non andrà effettuata se le condizioni meteorologiche (a giudizio della Direzione Lavori) non garantiscano la perfetta riuscita del lavoro, se il piano di posa è bagnato, se la temperatura è inferiore a 5° C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

La stesa dovrà essere effettuata a temperatura non inferiore a 110° C a macchina, mediante vibrofinitrici munite di apparecchiatura elettronica per la regolarizzazione automatica sulla livelletta superiore, secondo progetto.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi: in un primo tempo con rulli a tandem (da 4 a 8 tonnellate) a rapida inversione di marcia ed alla temperatura la più elevata possibile; in un secondo tempo con rulli da 12 a 14 tonnellate ovvero con rulli gommati di 10 – 12 tonnellate.



A costipamento ultimato il peso del volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 100% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio.

Le giunzioni, in occasione della ripresa del lavoro, o ai margini contro i cordoli e le murature, dovranno essere spalmate di bitume e battute a mano con idonei attrezzi.

La percentuale dei vuoti residui nei campioni di conglomerato prelevati a costipamento ultimato non dovrà superare il 7%.

La superficie finita dello strato di base non dovrà presentare scostamenti maggiori di mm. 5 rispetto ad un regolo della lunghezza di 4 m. comunque disposto sulla superficie, inoltre non saranno consentiti scostamenti delle livellette di progetto maggiori di 1 cm. su 50 m. L'Impresa dovrà provvedere a rimediare alle eventuali imperfezioni a sue cure e spese, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare con livellazioni le quote ottenute con le stesse.

#### B. STRATO DI COLLEGAMENTO E USURA IN CALCESTRUZZO BITUMINOSO

Per l'esecuzione dei lavori si osserveranno le seguenti precisazioni:

— *Aggregati*: gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R.

— *Bitume*: il bitume dovrà avere i requisiti prescritti e sarà del tipo di penetrazione accettata dalla direzione dei lavori.

— *Strato di collegamento* (Binder) conglomerato semiaperto.

A titolo di base e con le riserve già citate per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

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

— *Tenore del bitume*:

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà: del 4-6 per lo strato di collegamento (conglomerato semichiuso).

L'impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio di aggregati prescelti, il dosaggio in bitume esibendo alla direzione lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale.

La direzione lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti e di far eseguire nuove prove senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

— *Strato di usura*:

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

1) elevatissima resistenza meccanica interna, e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli;

2) elevatissima resistenza all'usura superficiale;  
3) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;  
4) grandissima stabilità;  
5) grande compattezza; il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovranno eccedere il 16%;

6) impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna di acqua di 10 cm di altezza dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'elenco dei prezzi.

— *Formazione e confezione degli impasti:*

Si useranno impianti speciali per la preparazione del conglomerato bituminoso a caldo, che a giudizio della direzione lavori siano di capacità proporzionata ai programmi di produzione e tali da assicurare l'essiccamento, la depolverizzazione degli inerti ed il riscaldamento degli stessi e del bitume, con verifica della temperatura nonché l'esatta costante composizione degli impasti.

Dal miscelatore l'impasto passerà in una tramoggia in carico e successivamente sui mezzi di trasporto.

Resta inteso che l'impresa è sempre soggetta all'obbligo contrattuale delle analisi presso i laboratori ufficiali.

L'impresa è inoltre obbligata per suo conto a tenere sempre sotto controllo e verifica le caratteristiche della miscela.

Gli accertamenti dei quantitativi di leganti bituminosi e di inerti, nonché degli spessori dei conglomerati bituminosi e dei manti saranno eseguiti dalla direzione lavori nei modi che essa giudicherà opportuni.

Resta in ogni caso convenuto, indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della direzione dei lavori sulla fornitura del bitume e di pietrischetto e graniglia, che l'impresa resta contrattualmente responsabile della buona riuscita dei lavori e pertanto sarà obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati e si siano deteriorate.

— *Posa in opera degli impasti:*

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla spalmatura di uno strato continuo di legante di ancoraggio, con l'avvertenza di evitare i danni e le macchiature di muri, cordunate, ecc.

Immediatamente farà seguito la posa in opera dello strato di usura in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla direzione dei lavori.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°.

Il manto di usura sarà compresso, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici; e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro, si procederà pure con passaggio in diagonale.

La superficie sarà priva di ondulazione; un'asta rettilinea lunga 4 m posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo di 5 mm e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%.

## **Art. 24 Bis SOVRASTRUTTURA PARCHEGGI**

Le aree adibite a parcheggi, per evitare il ristagnare di acqua piovana saranno realizzati in accordo all'art.57bis delle NTA del progetto definitivo della Variante Strutturale al P.R.G.C. vigente del Comune di Rivalta di Torino, in cui si riporta che "le aree a parcheggio e le relative aree di manovre vanno realizzate con superfici permeabili o semipermeabili".

Pertanto saranno rifinite con marmette autobloccanti forate di colore grigio altezza 8cm allettate sopra uno strato di sabbia di spessore pari a 5cm. La fondazione sarà composta da uno strato di ghiaia vagliata di 10 cm sopra 40 cm di misto granulare anidro, con le medesime caratteristiche descritte nell'articolo del sottofondo stradale. Tra lo strato di sabbia e la ghiaia vagliata sarà steso un telo geotessile non tessuto per permettere all'acqua di drenare senza portare via anche la sabbia.

I fori delle marmette saranno posti riempiti con terra agraria per consentire la formazione di uno strato erboso.

## **Art. 25 SEGNALETICA STRADALE**

### **SEGNALETICA ORIZZONTALE DESCRIZIONE**

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

Circ. LL.PP. n. 2357 del 16/5/1996;

Circ. LL.PP. n. 5923 del 27/12/1996;

Circ. LL.PP. n. 3107 del 9/6/97.

### **CARATTERISTICHE E QUALITÀ**

Particolare cura dovrà essere posta nella preparazione delle superfici stradali da trattare; prima della stesa della vernice, si dovrà procedere alla pulizia in modo da eliminare terriccio, oli, grassi, detriti ed altri materiali estranei.

La vernice dovrà essere stesa in strato uniforme e continuo, avente lo spessore e corposità sufficienti ma non da provocare distacchi per sfogliatura; dovranno altresì essere evitati giunti visibili e riprese della stessa.

I bordi dei segni dovranno essere netti e senza sbavature, in particolare le linee di mezzzeria e di corsia dovranno risultare di larghezza uniforme

Tutta la vernice dovrà essere applicata su pavimentazione ben asciutta e priva di umidità, esclusivamente mediante compressori a spruzzo muniti di dischi delimitatori e vaschetta di recupero della vernice in eccesso.

Le superfici appena trattate dovranno essere protette dagli eventuali danni che potrebbero arrecare i veicoli o le persone in transito, per tutto il periodo di tempo utile al completo essiccamento della vernice, qualsiasi parte danneggiata di segnaletica appena formata sarà rifatta e gli eventuali segni di sbavatura saranno immediatamente cancellati a totale carico dell'appaltatore.

Per esigenze inerenti alla circolazione nei punti di maggior traffico e dove il responsabile del procedimento lo ritenga opportuno, i lavori dovranno essere eseguiti esclusivamente nelle ore notturne e nei giorni festivi. Nel caso in cui i lavori vengano svolti in ore notturne è fatto tassativo obbligo di attrezzare il compressore delle macchine demarcatrici di idonei silenziatori, e comunque dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a non arrecare disturbo, inoltre la zona interessata dai lavori dovrà essere segnalata mediante idonee segnalazioni luminose.

### **GARANZIA DEL MATERIALE FORNITO**

La ditta appaltatrice dovrà fornire la garanzia di mesi sei per la segnaletica orizzontale eseguita, a far data dalla sua ultimazione.

Se durante tali periodi la segnaletica realizzata dovesse presentare degli inconvenienti (distaccamento anche parziale, alterazione dei colori, delle proprietà antisdruciolevoli e riflettenti, ecc.) la ditta dovrà asportare e rifare la parte alterata (se del caso anche l'intero segnale), con ogni onere a proprio carico.

### **SEGNALETICA VERTICALE DESCRIZIONE, CARATTERISTICHE E QUALITÀ**

I segnali stradali verticali in genere saranno a norma del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e s.m. e i.  
– Regolamento di esecuzione del Codice della Strada.

I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio e secondo criteri che assicurano la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94.

Il retro e l'eventuale scatola dei cartelli dovrà essere finito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard (adatto a sostegni in ferro tubolare diametro 48 e diametro 60).

Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati dovranno essere applicate a caldo sottovuoto, con Vacuum Applicator, pellicole retroriflettenti ad elevata efficienza – Classe I<sup>a</sup> o Classe 2<sup>a</sup> - secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79) del menzionato D.P.R.

I segnali stradali, inoltre, dovranno essere conformi in ogni sua parte a quanto disposto dall'art. 77 del D.P.R.495/92 e s.m. e i.

I sostegni in ferro, tubolari previo decappaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 W ASTM 123 per il diametro di 48 mm. e 60 mm.; la sommità dei sostegni dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica; i sostegni dovranno essere dotati di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno.

## **Art. 26**

### **OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO**

Nell'esecuzione di opere in calcestruzzo semplice od armato, l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le norme stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, dalla Circolare Ministero Lavori Pubblici 30 giugno 1980 n. 20244, dal D.M. 27 luglio 1985, dalla legge 5 novembre 1971 n. 1086 e da quelle che potranno essere successivamente emanate anche in corso di esecuzione.

Tutti i materiali da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati dovranno rispettare i requisiti di cui alle vigenti norme di accettazione richiamati al Capitolo VII.

I calcestruzzi saranno di norma, salvo diversa specifica prescrizione, confezionati con cemento pozzolanico tipo "325", nel dosaggio che verrà di volta in volta indicato dalla direzione lavori e che dovrà riferirsi al mc di calcestruzzo costipato in opera. La curva granulometrica degli inerti sarà determinata in funzione delle caratteristiche dell'opera da eseguire in modo da ottenere impasti compatti, di elevato peso specifico e di adeguata resistenza e, se gli impasti verranno confezionati a piè d'opera, dovrà essere controllata mediante vagliatura con stacci, di cui l'impresa dovrà essere fornita.

Il rapporto acqua-cemento verrà prescritto sulla base di prove di impasto e dovrà risultare il più basso possibile, compatibilmente con una buona lavorazione della massa. Gli impasti dovranno essere eseguiti meccanicamente; solo eccezionalmente, per getti di modesta entità e per i quali non si richiedano particolari caratteristiche di resistenza, la direzione lavori potrà autorizzare l'impasto a mano, ed in questo caso esso dovrà essere eseguito con particolare cura, con rimescolamenti successivi a secco e ad unico su tavolati o aie perfettamente puliti.

Sarà altresì ammesso l'impiego di calcestruzzi, preconfezionati fuori opera; in tal caso l'Appaltatore sarà tenuto a dare comunicazione alla direzione lavori del nominativo del produttore il quale dovrà uniformarsi nel confezionamento alle clausole-tipo per la fornitura di calcestruzzo preconfezionato elaborate dall'A.N.C.E.; la direzione lavori avrà comunque piena facoltà di effettuare i sopralluoghi che ritenesse necessario presso il cantiere di preconfezionamento per il controllo di qualità del legante e della granulometria degli inerti.

Le casseforme, tanto in legno che in acciaio, dovranno essere eseguite e montate con la massima accuratezza e risultare sufficientemente stagne alla fuoriuscita della boiaccia nelle fasi di getto. La superficie del cassero, a contatto con l'impasto dovrà risultare il più possibile regolare.

Il calcestruzzo sarà posto in opera in strati non maggiori di 50 cm evitando getti dall'alto che possono provocare la separazione dell'aggregato fine da quello grosso. Nelle eventuali gettate in

presenza d'acqua il calcestruzzo dovrà essere versato nel fondo per strati successivi e per mezzo di cucchiaie, tramogge, casse apribili e simili, usando ogni precauzione per evitare il dilavamento del legante. La costipazione dei getti dovrà avvenire con vibratori adatti per diametro e frequenza, ad immersione e superficiali, e tali da consentire il perfetto funzionamento e la continuità della vibrazione.

In linea generale l'impresa dovrà curare il calcestruzzo anche durante la fase di maturazione, provvedendo a propria cura e spese alla protezione del conglomerato dal gelo nel caso di getti a basse temperature e mantenendo umida la superficie dei casseri in caso di temperature elevate, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinarne la sospensione in caso di condizioni ambientali sfavorevoli.

Nelle riprese dei getti, quando inevitabili, le superfici dovranno essere accuratamente ripulite e rese scabre lungo la superficie di contatto disponendovi, se necessario, uno strato di malta molto fluida di sabbia fine e cemento dello spessore medio di 15 mm.

I gettiti dovranno risultare delle precise forme prescritte, senza nidi di ghiaia, sbavature, concavità dovute a deformazione delle casseforme e senza risalti prodotti da giunti imperfetti; in caso contrario sarà a carico dell'impresa ogni ripresa o conguaglio che si rendesse necessario per l'irregolarità delle superfici, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinare la demolizione ed il rifacimento dell'opera quando, a suo insindacabile giudizio, i difetti riscontrati recassero pregiudizio estetico o statico in relazione alla natura dell'opera stessa.

Tutte le opere in c.a. facenti parte dell'appalto saranno eseguite sulla base di calcoli di stabilità accompagnati dai disegni esecutivi, redatti e sottoscritti da un tecnico competente ed abilitato, che l'impresa dovrà sottoporre alla direzione lavori per l'approvazione entro il termine che sarà stato stabilito all'atto della consegna. In nessun caso si darà luogo all'esecuzione di dette opere se gli elaborati grafici e di calcolo non saranno stati preventivamente depositati presso il competente ufficio della direzione provinciale dei lavori pubblici. L'accettazione da parte della direzione lavori del progetto delle opere strutturali non esonera in alcun modo l'impresa delle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni contrattuali restando stabilito che l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la progettazione ed il calcolo, che per la loro esecuzione; di conseguenza egli sarà tenuto a rispondere dei danni e degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualsiasi natura ed entità essi possano risultare.

## **Art. 27 MARCIAPIEDI**

I marciapiedi saranno realizzati ai lati delle strade come da elaborato grafico. Saranno rifiniti con marmette autobloccanti di colore giallo sopra uno strato di sabbia e cemento. La fondazione sarà composta da uno strato di cls di spessore pari a 10 cm su un sottofondo di ghiaia vagliata di 10 cm. Ogni 15 m di sviluppo longitudinale saranno interposti giunti di dilatazione ad impedire il formarsi di lesioni nella pavimentazione per effetto delle contrazioni e delle dilatazioni di origine termica. Il conglomerato cementizio sarà gettato su un letto di ghiaia vagliata di 10 cm.

Le fondazioni dei marciapiedi dovrà essere eseguite con cls magro dosato 150 Kg. di cemento per mc. di impasto.

I marciapiedi saranno sostenuti lateralmente da cordoli in pietra di altezza pari a 30 cm e sezione trasversale trapezoidale con spigolo di 12 cm. Saranno posati con cura su sottofondo in cls e non dovranno presentare rotture o sbriciamenti di spigoli.

## **Art. 28 CORDONATE IN PIETRA**

I cordoli sono previsti su tutte le aree pedonali, la pista ciclabile e delimiteranno le aree a verde pubblico.

Gli elementi costituenti le cordonate saranno con raggio esterno non inferiore a m 5.00, di altezza pari a cm 30, spessore cm 12, in pezzi di lunghezza almeno cm 80 e smusso non inferiore a cm 1x1, lavorate a spigoli vivi in tutte le parti fuori terra.

Il piano superiore presenterà pendenza del 1% verso l'esterno. Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo (dosaggio: cemento Kg 150, sabbia 0,4 mc; ghiaietta 0.8 mc) di spessore minimo 15 cm, larghezza cm 30 compresi i rinfianchi di cm 15x15 opportunamente eseguiti in modo continuo da ambo i lati. I giunti saranno sigillati con malta fine di cemento, saranno ripassati e rifilati; l'onere di tale getto, e così pure quello dello scavo, del consolidamento e della regolazione del piano di posa sono compresi nei prezzi delle cordonate; è pure compreso in detti prezzi l'onere delle eventuali demolizioni necessarie per la posa delle cordonate stesse.

L'Impresa dovrà avere particolare cura durante la posa per rispettare gli allineamenti di progetto, mentre gli attestamenti tra i consecutivi elementi di cordonata dovranno essere perfetti e privi di sbavature o riseghe.

Gli elementi dovranno essere di colore uniforme e delle dimensioni indicate. La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà non accettare il materiale che non corrisponda alle suesposte caratteristiche.

## **Art. 29**

### **POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI**

Prima di dare inizio ai lavori concernenti la posa dei tubi di cemento confezionati fuori opera e dei pezzi speciali relativi, l'impresa dovrà avere in deposito una congrua parte del quantitativo totale dei tubi previsti dal progetto al fine di evitare ritardi nei lavori. I tubi che l'impresa intenderà porre in opera dovranno corrispondere per forma e caratteristiche ai campioni prelevati dalla direzione lavori e custoditi presso la Stazione appaltante secondo quanto prescritto al Capitolo V, il direttore lavori visiterà i tubi forniti una volta nel cantiere ed una volta immediatamente prima della loro posa in opera; i tubi che non corrisponderanno ai campioni approvati, non confezionati in base alle prescrizioni e non sufficientemente stagionati saranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato allontanamento a sua cura e spese.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della direzione lavori e non prima che sia ultimato lo scavo completo tra un pozzetto di visita ed il successivo.

I tubi saranno posti in opera su una base di sabbia costipata dello spessore minimo di cm 15. Il loro allineamento secondo gli assi delle livellette di progetto sarà indicato con filo di ferro o nylon teso tra i punti fissati dalla direzione lavori.

I tubi, posti sul letto preventivamente spianato e battuto, saranno collocati in opera con le estremità affacciate; 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 connessura 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.

Durante la posa del condotto dovranno porsi in opera i pezzi speciali relativi, effettuando le giunzioni con i pezzi normati nei medesimi modi per essi descritti. Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione, impiegando pezzi speciali. La direzione lavori potrà autorizzare che il collegamento tra tubazioni ed allacciamenti sia eseguita mediante foratura del collettore principale, inserimento del tubo del minore diametro e successiva stuccatura; ove si effettui la foratura questa dovrà essere eseguita con estrema cura, delle minori dimensioni possibili, evitando la caduta dei frammenti all'interno della tubazione ed asportando con idoneo attrezzo quanto potesse ciononostante cadervi. Il tubo inserito non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale e la giunzione dovrà essere

stuccata accuratamente e rinforzata con un collare di malta, abbracciante il tubo principale, dello spessore di almeno 3 cm ed esteso 5 cm a valle del filo esterno del tubo immesso.

I pezzi speciali che la direzione lavori ordinasse di porre in opera durante la posa delle tubazioni per derivare futuri allacciamenti dovranno essere provvisti di chiusura con idoneo tappo cementizio.

Nel corso delle operazioni di posa si avrà cura di mantenere costantemente chiuso l'ultimo tratto messo in opera mediante un consistente tampone sferico assicurato ad una fune, o mediante tappi pneumatici, per impedire l'introdursi di corpi estranei nella condotta anche nel caso di allagamento del cavo.

I tubi in p.v.c. con giunto a bicchiere destinati agli allacciamenti saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 15 cm e dovranno essere immersi completamente in sabbia per almeno 30 cm in tutte le altre direzioni.

Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo il comportamento elastico.

Nei tratti sotto strada, la tubazione di collegamento fra le caditoie e i pozzetti o collettori, da eseguirsi con diametro pari a 200-250 mm, deve essere eseguita un massetto ripartitore superiore continuo di calcestruzzo di spessore circa pari a 10-15 cm e larghezza di 60-80 cm necessaria per la ripartizione dei carichi concentrati dovuti al transito dei veicoli pesanti. Tale massetto sarà eseguita a una quota di almeno + 40-50 cm dalla generatrice superiore delle tubazioni che raccolgono le acque dalle caditoie. Il massetto sarà previsto, anche, per i tratti di collettore con massimo ricoprimento < 1.40m come da verifica statica riportata nella relazione idraulica.

### **Art. 30**

#### **POZZETTI DI ISPEZIONE FOGNATURA**

I pozzetti d'ispezione saranno realizzati con elementi prefabbricati sia per la fognatura bianca che nera, saranno posati su una base di calcestruzzo delle dimensioni indicate in progetto.

Se i pozzetti sono destinati a zone ove è possibile un'occasionale presenza d'acqua, occorrerà utilizzare cementi che garantiscano il più possibile la tenuta idraulica. In alternativa si potranno indicare, in fase d'offerta, eventuali varianti tecniche.

Sotto la soletta di fondo dei pozzetti prefabbricati dovrà essere previsto un getto di pulizia in cls. magro, di spessore cm. 20 minimo.

Quando la profondità dei manufatti supera i 110 cm. si dovrà sempre prevedere una scaletta di accesso realizzata con piolo, zancati nei getti, in tondi d'acciaio diametro mm. 20, interasse cm. 30 circa, il tutto zincato.

La sigillatura delle tubazioni in entrate ed uscita alle pareti dovrà sempre effettuarsi a mezzo di idonei prodotti.

I pozzetti d'ispezione, quando prefabbricati, dovranno essere realizzati in calcestruzzo armato e vibrato.

Saranno ad elementi sovrapponibili, con incastro fra li uni e gli altri in spessore di parete.

Il chiusino per pozzi d'ispezione e le griglie delle caditoie devono essere in ghisa sferoidale, carreggiabile garantiti al carico di prova richiesto per strade pubbliche con intenso traffico di scorrimento DN 400 (40t.).

In ogni caso, per evitare infiltrazioni d'acqua nelle reti di fognatura tramite i pozzetti, particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti tra i vari elementi dei pozzetti (se prefabbricati) e degli innesti delle tubazioni.

Qualora si riscontrassero difetti in tal senso, l'Assuntore è tenuto, a sua cura e spese, all'eliminazione delle anomalie.

### **Art. 31**

#### **CADITOIE E CHIUSINI**

La caditoia sarà del tipo prefabbricato in c.a. o gettato in opera, da posarsi su letto in cls. magro, con le dimensioni di progetto.

Il chiusino sarà in ghisa sferoidale, asportabile, carreggiabile, Classe DN 400 (tipo Città di Torino), di luce netta come da disegni di progetto.

I chiusini in ghisa sferoidale avranno caratteristiche conformi alle norme UNI 4544 e UNI EN 124, dovranno essere di produzione di primarie ditte e di tipo preventivamente approvato dalla D.L.

Le caratteristiche di finitura dovranno essere accurate; coperchio e telaio dovranno risultare perfettamente combacianti.

### **Art. 32**

#### **CAVIDOTTI**

Nell'esecuzione dei cavidotti dovranno essere rispettati i percorsi indicati nel relativo disegno di progetto denominato "Planimetria generale cavidotti" e le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi indicati nella tavola grafica (*sezione del cavidotto*).

In materia di scavi, dovranno essere rispettate le disposizioni vigenti o che saranno emanate nel corso dei lavori. Per quanto concerne gli impianti di cantiere, dovranno essere osservate le prescrizioni della Polizia Municipale.

L'Appaltatore dovrà accertarsi preventivamente, a proprie cura e spese, presso i contenuti del sottosuolo, della presenza di servizi esistenti e disporre quindi l'esecuzione delle attività secondo modalità esecutive atte ad evitare situazioni di pericolo e danni dei quali, deve in ogni caso ritenersi responsabile.

I parallelismi e gli incroci con cavi o condotte sotterranee preesistenti dovranno essere effettuati nel rispetto delle norme vigenti.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo in trincea con le dimensioni indicate nel disegno (è vietato l'uso di pale meccaniche od escavatori di tipo cingolato);
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezioni circolare, con diametro esterno di mm. 110, del tipo per cavidotto medio (CM) come previsto dalle norme CEI EN 50086-2-4/A1 classificazione 23-46;V1 del 01/08/2001 e successive varianti, per il passaggio dei cavi d'energia;
- la posa delle tubazioni di plastica sarà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico ad una, a due od a tre impronte per tubi del diametro di mm. 110 in modo da consentire il deflusso del calcestruzzo nella parte sottostante la generatrice inferiore del tubo; detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di m. 1,5 al fine di garantire il sollevamento del tubo dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo, come già detto, il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate in disegno, con resistenza caratteristica  $R_{ck}$  pari a 15 N/mm<sup>2</sup>, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio. E' vietata l'aggiunta di acqua nel calcestruzzo oltre a quella dosata all'atto dell'impasto. L'accettazione dei calcestruzzi sarà confermata o respinta in base ai risultati delle prove previste dalle vigenti norme. L'accettazione provvisoria degli inerti e dei calcestruzzi non ridurrà in alcun modo le responsabilità dell'Appaltatore circa la buona riuscita delle opere in calcestruzzo; esse saranno definitivamente accettate solo dopo il collaudo finale favorevole;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali e dal Responsabile dell'Appalto.

Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno quattro ore dal termine del getto di calcestruzzo;

- l'ultimo strato dovrà essere costituito da inerti del tipo adatto per la formazione di stabilizzanti in modo da conglobare, come già detto, anche le pietre con granulometria superiore;



- trasporto alla discarica del materiale eccedente; durante la fase di scavo di cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

La profondità minima di posa delle tubazioni sarà definita di volta in volta dal Responsabile dell'Appalto, in base alla zona d'intervento; essa sarà di cm. 70 sotto il marciapiede od in terreno senza pavimentazione e di cm. 90 sotto la massicciata stradale.

Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano; la voce nell'elenco prezzi relativa alla formazione del cavidotto comprende, oltre allo scavo ed al successivo reinterro, anche l'eventuale rimozione dei cordoli e tutto quanto precedentemente specificato.

Qualora esigenze particolari richiedano una profondità di scavo diversa da quelle previste, essa verrà compensata con la relativa voce dell'elenco prezzi, che prevede la contabilizzazione per strati di cm. 10, in maggiorazione e/o detrazione.

Per i cavidotti sulle banchine di parcheggio con terreno senza pavimentazione, salvo disposizioni diverse del Responsabile dell'Appalto, è permesso il reinterro con materiale di risulta fino a cm. 15 dal piano di calpestio; la rimanente parte dovrà venire riempita con materiale stabilizzato.

Il materiale di scavo eccedente dovrà essere trasportato alla discarica; tutti gli oneri relativi sono stati previsti nella formulazione del prezzo del cavidotto. Nel caso sia richiesto il reinterro con ghiaia naturale nella zona compresa fra estradosso manufatto in calcestruzzo e piano calpestio, la fornitura e la posa sono già comprese nel prezzo del cavidotto unitamente al trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica.

Per i cavidotti da eseguire nei viali alberati e nelle aree verdi a tappeto erboso, la distanza minima di qualsiasi scavo dal filo del tronco deve essere: m. 3 (tre) per le piante e m. 1 (uno) per gli arbusti.

Qualora durante gli scavi (eseguiti per quanto possibile a mano in prossimità del fusto) non sia possibile evitare la rimozione di radici, queste dovranno essere asportate con taglio netto (e non strappate) mediante motosega o cesoie con successiva disinfezione delle superfici di taglio con diametro > a cm. 4.

Per tale operazione si dovranno impiegare prodotti a base di Benomyl, con successiva ricopertura con mastici cicatrizzanti.

L'onere relativo è già stato previsto nella formulazione dei prezzi relativi ai cavidotti.

L'accatastamento di materiali e lo stazionamento dei mezzi operativi deve avvenire al di fuori delle aree verdi; il materiale di risulta potrà essere impiegato per il riempimento.

L'onere dell'eventuale sistemazione delle zolle e del tappeto è da considerarsi di uguale entità economica della fornitura e posa dello stabilizzato nell'ambito delle aree a parcheggio.

Pertanto le voci dell'elenco prezzi relative alla formazione di cavidotti su terreno senza pavimentazione saranno valide sia per le aree a parcheggio sia per le aree verdi.

Per i cavidotti in massicciata bitumata o in marciapiede, il reinterro sarà eseguito solo con ghiaia naturale vagliata; il materiale di risulta dello scavo dovrà essere trasportato alla pubblica discarica; l'onere relativo è già compensato nel prezzo del cavidotto.

Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

L'onere relativo è già compensato con la voce inerente alla formazione del cavidotto.

Qualora nell'esecuzione degli scavi s'incontrino impedimenti dovuti a vecchi muri o fondazioni, l'Appaltatore dovrà sospendere i lavori e informare tempestivamente il Responsabile dell'Appalto.

Se i ritrovamenti non saranno d'interesse archeologico l'Appaltatore dovrà eseguire i necessari lavori di demolizione senza richiedere alcun maggior compenso.

Eventuali maggiori oneri di ripristino del suolo pubblico dovuti a cattive operazioni di scavo o a scavi di dimensioni eccedenti a quanto prescritto dal Responsabile dell'Appalto, saranno considerati a carico dell'Appaltatore e pertanto non compensati.

Al fine di consentire il tempestivo aggiornamento dei disegni ed ottenere lo stato di consistenza dei lavori eseguiti, l'Appaltatore dovrà fornire l'assistenza necessaria per la misurazione e il rilievo dei lavori eseguiti ogni volta che il Responsabile dell'Appalto lo richieda, senza nessun compenso specifico.

Le opere e le prestazioni richieste comprendono inoltre:

- il pronto intervento dell'Appaltatore entro le due 2 ore successive la richiesta da parte del Responsabile dell'Appalto per la ricolmatura ed il costipamento di scavi che presentano situazioni pregiudizievoli al traffico veicolare e/o pedonale;
- il mancato pronto intervento dell'Appaltatore nei termini previsti darà luogo all'applicazione della relativa penale nonché dell'intero addebito dei costi sostenuti dal Responsabile dell'Appalto per l'esecuzione di tale intervento da parte dell'Impresa di pronto intervento.

### **Art. 33** **BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali dovranno essere rispettate le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nella tavola grafica (*blocco di fondazione*)

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo in calcestruzzo con resistenza caratteristica  $R_{ck}$  pari a 15 N/mm<sup>2</sup>;
- esecuzione del foro per l'infissione del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in PE-AD del diametro esterno di 110 mm per il passaggio dei cavi;
- fornitura e posa, contestualmente all'infissione del palo, entro la tubazione in PE-AD, di 2 spezzoni di tubi flessibili del diametro interno di 40-50 mm per il passaggio dei conduttori;
- riempimento eventuale dello scavo con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- chiusura temporanea con apposita lamiera in acciaio del foro per l'infissione del palo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

La voce in elenco relativa alla formazione del blocco di fondazione comprende, oltre allo scavo ed al successivo reinterro, anche l'onere per l'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede e di tutto quanto precedentemente specificato.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione, rispetto alle misure indicate in progetto, non darà luogo ad alcun ulteriore compenso.

Nel lasso di tempo intercorrente tra l'esecuzione del blocco di fondazione e la posa del palo, il foro predisposto nel blocco stesso dovrà essere chiuso mediante la posa di una lastra in lamiera di acciaio delle dimensioni di 40x40 cm, spessore 5 mm, completa di zanche di tenuta e ricoperta da uno strato di terriccio.

L'onere della fornitura, della posa in opera e del recupero di detto dispositivo di chiusura temporanea del foro, è già stato computato nella voce relativa ai blocchi di fondazione ed è pertanto a carico dell'Appaltatore.

### **Art. 34** **PALI E POSA**

In tutta l'area di intervento è previsto l'utilizzo di pali in lamiera di acciaio aventi le seguenti caratteristiche:

Pali in lamiera di acciaio FE360B UNI EN 10025 di forma tronco-conica a sezione circolare aventi lunghezza di mm 10.000, diametro alla base mm 182, diametro in punta mm 72, spessore mm 4, zincati a caldo per immersione in bagno di zinco secondo le norme UNI EN 40/4.1.

Tutti i pali saranno muniti di manicotti di rinforzo al piede in acciaio zincato.

Le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nella tavola grafica.

Tutti i pali saranno posati in opera entro specifici blocchi di fondazione per pali.

Il posizionamento dei pali deve essere eseguito curando che in ciascun tronco di linea essi risultino allineati; la responsabilità di tale allineamento è in ogni caso dell'Appaltatore.

I pali dovranno risultare a piombo.

Durante il maneggio degli stessi sono da evitarsi gli urti e l'impiego di attrezzi che possano lederne l'integrità; è vietato in particolare gettare i pali a terra dalle cataste o dagli automezzi, manovrarli per la punta facendo perno sulla base, trascinarli e rotolarli sul terreno.

**Art. 35**  
**POZZETTI E CHIUSINI IN GHISA**

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo con resistenza caratteristica  $R_{ck}$  pari a 15 N/mm<sup>2</sup>, con almeno due fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni o in calcestruzzo con resistenza caratteristica  $R_{ck}$  pari a 15 N/mm<sup>2</sup>;
- conglomeramento, nella muratura, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto e sigillatura con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente liscio nel caso di impiego di mattoni pieni;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, del chiusino in ghisa completo di telaio, con scritta "ILLUMINAZIONE PUBBLICA" sul coperchio;
- riempimento dell'eventuale vano residuo perimetrale con ghiaia naturale costipata;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.
- E' consentita in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa.
- Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione sono indicate nel disegno relativo dei particolari allegato.
- Con il prezzo del pozzetto e' compensato anche il tratto di tubazione in plastica conglobato nella muratura e nel caso di pavimentazione in bitume, anche il taglio del manto.

In tutta l'area di intervento è previsto l'utilizzo di chiusini con telaio in ghisa sferoidale avente una luce netta di mm. 500x500 con scritta "ILLUMINAZIONE PUBBLICA" sul coperchio, conformi alla Norma UNI EN 124 come di seguito specificato:

<b>ZONE DI IMPIEGO</b>	
<b>Classe A 15</b>	(Carico di rottura kN 15). Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche- superfici paragonabili quali spazi verdi.
<b>Classe B 125</b>	(Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.
<b>Classe C 250</b>	(Carico di rottura kN 250). Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.
<b>Classe D 400</b>	(Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.
<b>Classe E 600</b>	(Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.

**Marcatura**

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- a. UNI EN 124 (come riferimento alla presente norma)
  - b. la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600)
  - c. il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice
  - d. il marchio di un ente di certificazione
- e possono riportare:
- e. marcature aggiuntive relative all'applicazione o al proprietario
  - f. l'identificazione del prodotto (nome e/o numero di catalogo)

Le marcature di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata.

La scelta della classe di ciascun chiusino in funzione della zona di impiego dovrà essere preventivamente concordata con il Responsabile del Procedimento.

Le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nella tavola grafica.

### **Art. 36 LINEE ELETTRICHE**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione.

In tutta l'area di intervento è previsto l'utilizzo di cavi unipolari in rame isolati con gomma etilenpropilenica e guaina esterna in PVC di tipo FG7R - 0,6/1kV, di sezioni mm<sup>2</sup> 6-10, nonché l'utilizzo di cavo bipolare in rame di sezione mm<sup>2</sup> 2x2,5 di tipo UG7OR -0,6/1kV isolato con gomma etilenpropilenica e guaina esterna in PVC.

Tutti i cavi dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13 e varianti, nonché essere contraddistinti dal marchio CEI 20-22/II e marchiati IMQ o equivalente.

Nei disegni di progetto sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni stessi, salvo eventuali diverse prescrizioni impartite dal Responsabile dell'Appalto.

Tutte le linee dorsali di alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali.

I cavi per la derivazione agli apparecchi d'illuminazione saranno bipolari, con sezione minima di mm<sup>2</sup> 2,5 ed avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuarne le fasi relative.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva.

E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso. La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo di distinzione si intendono compensate con la voce dell'elenco prezzi relativa alla fornitura e posa dei cavi.

La contabilizzazione, per i tratti in cavidotto, sarà effettuata sullo sviluppo del cavo effettivamente posato, compresi i tratti ascendenti entro tubi, pali o paline, in base alle apposite voci dell'elenco prezzi.

Nella formulazione dei prezzi relativi è stato tenuto conto, tra l'altro, anche degli oneri dovuti all'uso dei mezzi d'opera e delle attrezzature.

Per le derivazioni sul cavo unipolare, con posa in cavidotto è previsto l'impiego di muffole tipo 3M SCOTCHCAST o similari ed equivalenti.

Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura di tipo ispezionabile con chiusino in ghisa.

La relativa voce dell'elenco compensa la fornitura dei morsetti a compressione e del materiale necessario, nonché la mano d'opera per l'esecuzione.

Le derivazioni entro pali agli apparecchi di illuminazione dovranno essere realizzate con morsetti a mantello isolati tipo antitranciatura.

Detti morsetti dovranno essere infilati entro guaina isolante in pvc serrata con apposita nastratura.

Le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi sono indicati nella tavola grafica.

### **Art. 37**

#### **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Nell'area di intervento è previsto l'impiego dei seguenti corpi illuminanti:

- Armatura stradale con sorgente a LED - Corpo in alluminio pressofuso UNI EN1706 verniciato a polveri - Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale - Vetro piano di chiusura temperato sp. 4mm elevata trasparenza.  
Potenza alla spina dell'apparecchio **58 W**  
Flusso luminoso apparecchio **6.210 lumen**  
Grado **IP66**  
Temperatura di colore **4000K**  
Classe di isolamento II  
Gruppo ottico a LED rimovibile in campo realizzato in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)  
Corrente LED 700mA  
Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default  
Vita gruppo ottico ≥ 60.000hr L80B10 (inclusi guasti critici)

**n° 5**

- Armatura stradale con sorgente a LED - Corpo in alluminio pressofuso UNI EN1706 verniciato a polveri - Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe - Vetro piano di chiusura temperato sp. 4mm elevata trasparenza.  
Potenza alla spina dell'apparecchio **76 W**  
Flusso luminoso apparecchio **8.490 lumen**  
Grado **IP66**  
Temperatura di colore **4000K**  
Classe di isolamento II  
Gruppo ottico a LED rimovibile in campo realizzato in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)  
Corrente LED 700mA  
Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default  
Vita gruppo ottico ≥ 60.000hr L80B10 (inclusi guasti critici)

**n° 6**

L'Appaltatore provvederà al loro approvvigionamento al montaggio su braccio od a cima palo, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento.

La relativa voce dell'elenco prezzi compensa, oltre gli oneri sopra descritti, anche l'uso dei mezzi d'opera e le protezioni necessarie affinché la posa avvenga nel rispetto delle norme di sicurezza.

### **Art. 38**

#### **QUADRO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE E DI COMANDO**

Non verrà posato nessun quadro elettrico.

La rete di distribuzione dell'energia elettrica sarà agganciata ai pozzetti predisposti su entrambi i marciapiedi realizzati con le opere in ambito CC4.3.

**Art. 39**  
**FORNITURA MATERIALI**

Tutti i materiali la cui fornitura è a carico dell'Appaltatore dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel Capitolato o dal Responsabile dell'Appalto, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

Tutti i materiali dovranno essere sottoposti prima del loro impiego, all'esame del Responsabile dell'Appalto, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

Se il Responsabile dell'Appalto, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese, compensi od indennizzi.

Il Responsabile dell'Appalto provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

**Art. 40**  
**VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI**

Durante il corso delle attività contrattuali, la Stazione Appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

L'Appaltatore deve, a propria cura e spese, mettere a disposizione del Responsabile dell'Appalto, la mano d'opera, i mezzi e le attrezzature eventualmente necessarie per l'effettuazione delle verifiche e prove in corso d'opera.

**Art. 41**  
**SISTEMAZIONI A VERDE E PIANTUMAZIONI**

Saranno sistemate a prato tutte le aree verdi in progetto. Tali sistemazioni comprendono la provvista e la stesa del terreno vegetale su tali superfici per uno spessore almeno pari a 50 cm e la successiva regolarizzazione e preparazione per la semina e la semina stessa. Le specie arboree da posizionare saranno aceri platanoidei di circonferenza 30 cm forniti in zolle, disposti nelle strisce di verde ai lati della strada a distanza di 10 m e nelle aree adibite a verde pubblico.

## **CAPITOLO IV – NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 42 DISPOSIZIONI GENERALI**

L'Appaltatore sarà obbligato ad intervenire personalmente alle misurazioni dei lavori e provviste o di farsi rappresentare da persona a ciò delegata.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la direzione dei lavori a provvedere alle necessarie misurazioni, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavori non si potessero più accertare.

Qualora per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla direzione dei lavori, in base ad elementi noti, ed in caso di bisogno dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

Tutti i lavori e le somministrazioni saranno appaltate a corpo, le relative quantità, in fase di progetto sono state misurate con sistema geometrico e decimale, e valutate secondo le seguenti norme:

#### *a) Movimenti di materie*

La misura dei movimenti di materie risulta dal volume degli scavi ottenuto dal confronto fra le sezioni di consegna e le sezioni di scavo effettuato.

#### *b) Tubazioni*

Sono state valutate a metro lineare sull'asse con la detrazione dei pozzetti attraversati.

#### *c) Lavori in genere*

Sono stati valutati in base a composizione di figure geometriche effettuando le detrazioni solo per superfici superiori a 1 mq e volumi superiori a mc 0,20, salvo diversa precisazione.

### **Art. 43 MOVIMENTI DI MATERIE**

#### *a) Norme generali*

I movimenti di materie per la formazione della sede stradale, per la posa delle condotte e per i getti delle fondazioni sono stati calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei profili rilevati.

Per quanto riguarda la larghezza delle fosse si rimanda alle norme indicate al successivo punto b).

Ai volumi totali risultanti di scavo o di rilevato finito ed assestato, sono stati applicati i relativi prezzi di elenco secondo le distinzioni di essi indicate e di seguito specificate.

Ove negli scavi e nei rilevati l'impresa adottasse dimensioni maggiori di quelle prescritte, i volumi eccedenti non saranno comunque conteggiati: la direzione dei lavori si riserva inoltre di accettare lo stato di fatto, ovvero di obbligare l'impresa ad eseguire a sua cura e spese tutti quei lavori in terra o murati che si rendessero necessari per assicurare la funzionalità dell'opera a proprio giudizio insindacabile.

Nel prezzo degli scavi è compreso ogni onere: per presenza di acqua nei cavi o per la relativa educazione (acqua di fognatura compresa) e per le opere provvisorie di difesa delle acque stesse; per l'esecuzione di scavi in acqua a qualsiasi profondità di materie ed anche melmose; per il carico, il trasporto, lo scarico a rifiuto del materiale eccedente ai rinterri, ovvero lo scarico in deposito provvisorio, e la ripresa e sistemazione a rinterro, del materiale di risulta che non fosse possibile disporre lungo il cavo, per disfacimento delle massicciate e l'accatastamento del materiale reimpiegabile, per la formazione, il mantenimento ed il disarmo di tutte le sbadacchiature e i puntellamenti che si rendessero necessari per la demolizione di tutti i manufatti inutili indicati dalla direzione lavori rinvenuti negli scavi, per la salvaguardia, la conservazione ed il corretto funzionamento in corso di lavori di tutte le condotte, le canalizzazioni, i cavi e gli altri manufatti utili

rinvenuti negli scavi, per le soggezioni derivanti dal mantenimento della circolazione pedonale e veicolare con le conseguenti opere provvisorie, segnalazioni stradali e vigilanza relativa.

*b) Norme di valutazione*

La larghezza delle fosse per i manufatti in c.a. semplice od armato, gettati in opera o prefabbricati (pozzi di ispezione di incrocio, salti di fondo, fondazioni ecc.) è stata considerata pari alla larghezza di progetto del manufatto (massimo ingombro).

Per la posa in opera di condotte prefabbricate (tubi), la larghezza delle fosse (naturalmente qualora lo scavo non sia incluso nel prezzo) è stata computata a pareti verticali con la larghezza della sezione di scavo pari alla larghezza della sagoma esterna di progetto della condotta o delle condotte più cm 30 per parte per il movimento dell'operatore e di cm 10 circa per lo spessore dei casseri.

#### **Art. 44 TUBAZIONI IN CEMENTO**

Sono state valutate a ml sull'asse con la detrazione della lunghezza misurata sui parametri interni dei pozzetti e manufatti attraversati.

I prezzi relativi s'intendono per tubazioni funzionanti poste in opera secondo gli assi e le livellature prescritte dalla direzione dei lavori con i giunti eseguiti a regola d'arte secondo altresì tutti gli oneri e soggezioni elencati relativamente agli scavi, in quanto validi nell'esecuzione della posa e giunzione delle condotte; nonché l'esecuzione di tutte le immissioni con forature e loro perfetta stuccatura a norma dell'art. 54 e l'apposizione dei tappi terminali.

#### **Art. 45 POZZETTI**

I pozzetti di ispezione, di incrocio, o per salti gettati in opera sono stati valutati le quantità di materiale necessario, come dai disegni di progetto o da disposizioni della direzione lavori. I pozzetti prefabbricati sono stati a numero.

I pozzetti sifonati sono valutati a numero.

Sono state computate a parte gli stampi di ogni forma, i casseri e casseforme per il contenimento del calcestruzzo; le armature di legno di ogni sorta a sostegno delle centine di cassoni, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali.

#### **Art. 46 OPERE DIVERSE**

*a) Calcestruzzi di getto*

Sono stati contabilizzati a mc, mentre il ferro da impiegare per i cementi armati è stato contabilizzato a kg.

Sono state computate a parte tutti gli oneri dei casseri, stampi, casseforme e cassette, le armature in legname, i palchi di servizio, nonché la posa in opera a qualunque altezza e profondità.

*b) Demolizioni*

I prezzi si applicano al volume effettivo di materiale demolito.

*c) Conglomerati bituminosi, strati di collegamento e di usura*

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di collegamento o per il tappeto di usura, sono stati valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori indicati nei singoli prezzi.

Nei relativi prezzi a mq o a volume sono compresi tutti gli oneri per la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla direzione lavori, la fornitura e la stesa del



legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la mano d'opera, l'attrezzatura e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Non sono state fatte detrazioni per le aree occupate dai pozzetti stradali, da caditoie e chiusini di fognature ed acque.

*d) Segnaletica orizzontale*

Il lavoro è stato valutato come segue:

- per la segnaletica orizzontale di nuovo impianto s'intende il lavoro completo di tracciatura e verniciatura, mentre per il ripasso solo la verniciatura esclusa la tracciatura;
- le strisce continue e tratteggiate da cm 12 vengono computate a ml. sullo sviluppo totale;
- le misurazioni sono state calcolate a mq per gli altri segni, secondo la superficie effettiva delle segnalazioni, ad eccezione di:

- 1) scritte misurate secondo il rettangolo che circonda la lettera;
- 2) frecce misurate secondo il rettangolo che circonda la figura;
- 3) zebrature non pedonali misurate secondo la figura geometrica contenuta nel perimetro.

*e) Cavi sotterranei*

Sono stati misurati a ml seguendo il tracciato e lungo l'asse dello scavo. Nel prezzo indicato nell'allegato elenco sono state considerate le maggiori lunghezze per gli sprechi.

Nel prezzo è pure compresa la nastratura delle derivazioni con nastro Keps o Schotch polivinilico e sopra la nastratura verranno dati due strati di plastica liquida.

*f) Sostegni*

La posa dei sostegni armature di equipaggiamenti elettrici, di pozzetti, sarà valutata a numero. Nel prezzo delle singole voci è compreso l'onere del trasporto dei materiali al posto di impiego, siano essi forniti dall'Appaltatore o dall'Amministrazione appaltante presso i propri magazzini. La formazione della messa a terra sarà compresa nel prezzo della posta dei sostegni.

L'impresa è responsabile degli eventuali guasti dei materiali stessi che si verificassero dopo la consegna, che s'intende effettuare nei luoghi sopra indicati.

*g) Scatole e cassette di derivazione per scavi*

Nei prezzi di posa in opera delle cassette di derivazione su strutture di acciaio o su strutture murarie di qualsiasi tipo sono compresi e compensati i seguenti oneri e prestazioni:

- 1) esecuzione dei fori di fissaggio necessari;
- 2) F.p.o. di tutti gli accessori necessari per il fissaggio della cassetta alle strutture e quindi, dadi, chiodi, perni, ecc.;
- 3) eventuali lavori di adattamento della cassetta per ottenere la posa in opera di tutti i materiali necessari per collegare i cavi alle cassette stesse e pertanto non verranno contabilizzati a parte, essendo compresi nei prezzi in appresso indicati, capicorda, morsetti, bocchettoni di ingresso, od altro che potesse occorrere o fosse richiesto dalla direzione lavori per ottenere la posa in opera di dette cassette a perfetta regola d'arte. La contabilizzazione verrà fatta a numero posto in opera.

*h) Armature ed equipaggiamenti elettrici*

Nei prezzi di posa e fornitura delle armature illuminanti è compreso e compensato:

- 1) la fornitura e posa di tutti i materiali accessori necessari per eseguire il montaggio della lampada, portalampada, alimentatore, reattore, e condensatori nell'interno dell'armatura a piè d'opera;
- 2) tutte le prestazioni necessarie per eseguire le prove di funzionamento e regolazione del complesso illuminante sia a piè d'opera sia in opera;
- 3) tutte le prestazioni necessarie per la fornitura di tutti gli attrezzi quali scale, bilancini, ecc. occorrenti per la posa in opera di tutte le apparecchiature (lampada, porta lampada, alimentatore) ecc.

*i) Caditoie*

Le caditoie sono state valutate a corpo.

Per tutte le opere non espressamente citate e descritte nei precedenti articoli si è fatto riferimento alle prescrizioni di cui al relativo prezzo unitario di tariffa.

**Art. 47**  
**PRESTAZIONI DI MANODOPERA IN ECONOMIA**

Le prestazioni in economia diretta saranno assolutamente eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della direzione lavori.

Per dette prestazioni si applicheranno i prezzi vigenti alla data della prestazione medesima e determinati sulla base dei listini ufficiali o dei listini delle locali Camere di Commercio, ovvero dedotti sulla base dei correnti prezzi di mercato. Detti costi saranno aumentati del 13% per spese generali, del 10% per utili impresa e di una percentuale per le spese relative alla sicurezza. Alla percentuale per spese generali e utili si applicherà il ribasso contrattuale.

**Art. 48**  
**MATERIALI A PIÈ D'OPERA, TRASPORTI E NOLI**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, i trasporti ed i noli si applicheranno, con l'incremento per spese generali ed utili impresa di cui all'articolo precedente e previa deduzione del ribasso contrattuale solo:

- alle forniture dei materiali che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della direzione lavori, come ad esempio somministrazioni per lavori in economia, provviste di ghiaia o pietrisco da impiegarsi nei ritombamenti in sostituzione dei materiali provenienti dagli scavi, forniture di materiali attinenti ai lavori a misura che l'Amministrazione ritenesse di approvvigionare a titolo di riserva;

- alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione d'ufficio o nel caso di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;

- alla valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo in partita provvisoria negli stati di avanzamento;

- alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero venir rilevate dall'Amministrazione quando, per variazioni da essa introdotte, non potessero più trovare impiego nei lavori;

- alla prestazione dei mezzi di trasporto od ai noli di mezzi d'opera dati "a caldo" per l'esecuzione di lavori in economia diretta.

I detti prezzi serviranno anche per la formazione di eventuali nuovi prezzi ai quali andrà applicato il ribasso contrattuale.

Nei prezzi di materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare gli stessi a piè d'opera pronti per il loro impiego; in quelli dei trasporti e dei noli è compresa la retribuzione del conduttore e tutte le spese di ammortamento, manutenzione, carburante, lubrificante, tasse ecc.