

***Opere di Urbanizzazione a scomputo***  
**CAPITOLATO SPECIALE TIPO**

**1** ***Modalità di esecuzione e norme di valutazione di ogni lavoro***

**PARTE II**

**2** ***Qualità e provenienza dei materiali in genere***

**PARTE III**

**3** ***Ordine da tenersi nello svolgimento dei lavori***

# PARTE I

## 1. Modalità di esecuzione e norme di valutazione di ogni lavorazione

### PREMESSA

Le modalità di esecuzione di ciascuna categoria di lavoro per tutte le opere comprese nel presente appalto devono rispondere perfettamente alle prescrizioni stabilite nel Capitolato Speciale tipo per appalti di lavori stradali pubblicato dal Ministero dei Lavori Pubblici (edizione corrente alla data dell'affidamento dei lavori da parte del privato Committente), nonché alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato o impartite all'atto esecutivo dalla D.L.

Pertanto per ogni opera o categoria di lavori facenti parte del presente appalto devono intendersi implicitamente citati come se fossero riportati per esteso gli articoli contenuti nel Capitolato Speciale Tipo per la piena osservanza delle condizioni, norme ed oneri ivi contemplati.

Ove si verificano discordanze tra le prescrizioni del citato Capitolato Tipo e quelle del presente Capitolato, saranno ritenute valide queste ultime.

Per quei lavori che non trovano esatto riscontro nel predetto Capitolato Speciale Tipo, valgono le prescrizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla D.L.

## Demolizioni, rimozioni, scavi, trasporti e rinterri

### Demolizioni

Le demolizioni dovranno avvenire in modo da non lesionare le parti eventualmente da conservare o da ripristinare, adottando tutte le opere accessorie necessarie per poter realizzare i lavori in prossimità di edifici o manufatti esistenti interessati direttamente o indirettamente dai lavori nonché tutto ciò che si rendesse indispensabile per garantire durante il corso dei lavori l'incolumità di chi vi lavora, dei residenti nei fabbricati e dei terzi transitanti nelle sedi stradali e nei percorsi pedonali compresi nell'area d'intervento.

Dei materiali recuperati, qualora il Comune di Chieri ne faccia richiesta, la stazione Appaltante potrà ordinare all'appaltatore l'accatastamento nei magazzini comunali avendo la massima cura nel maneggiarli sia in sede di estrazione sia in sede di accatastamento e deposito. Per i restanti materiali non riutilizzabili a insindacabile giudizio della D.L., dovranno essere allontanati alle pubbliche discariche a cura e spese dell'impresa assuntrice.

### Rimozioni

Le rimozioni comprenderanno tutte le opere di disfaccimento e rimozione necessarie per consentire l'agevole esecuzione delle opere previste in progetto.

In particolare si procederà:

- alla rimozione manuale delle lastre di pietra e delle cordolature in pietra
- alla rimozione manuale di chiusini, griglie di scolo o aerazione, pozzi d'ispezione e tubazioni fognarie in PVC;
- alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicati dalla Direzione Lavori, degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi;
- alla rimozione terreno esistente per una profondità di 30 cm;
- alla rimozione delle materie franate;
- alla rimozione delle macerie e quant'altro necessario a dare funzionante l'opera elencata nella voce relativa.
- al disfaccimento/rimozione della pavimentazione esistente, sia stradale che non, ovvero:
- al disfaccimento della pavimentazione bituminosa, da eseguirsi a mano in prossimità degli edifici, delle bocche di lupo e degli eventuali pozzetti da rimuovere;
- alla rimozione di paline segnaletiche e pubblicitarie e degli elementi di arredo presenti sulla via;
- alla demolizione delle caldane e sottofondi in calcestruzzo;
- alla rimozione di pavimentazioni in pietra di Luserna, porfido e autoblocanti;
- alla rimozione cordoni marciapiede in pietra di Luserna deteriorati.
- alla rimozione manuale di chiusini, griglie di scolo o aerazione, pozzi d'ispezione e tubazioni

fognarie in PVC;

### **Scavi**

Per le opere relative agli scavi ed ai riempimenti si dovranno rispettare le norme tecniche contenute nello specifico D.M. 11.03.1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

E' obbligo dell'Impresa provvedere alle verifiche dei disegni di progetto e segnalare tempestivamente, per iscritto, le differenze eventualmente riscontrate senza di che si intende che i disegni stessi saranno accettati, in modo definitivo, come elemento invariabile per la valutazione dei movimenti di materiali.

Dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque raccogliendole in appositi tubazioni, canaletti, drenaggi, ecc. e convogliandole al punto di scarico e di loro esaurimento. L'appaltatore dovrà contornare tutti gli scavi mediante robusti parapetti, ovvero con sbarramenti che garantiscano una adeguata protezione per il transito dei pedoni e dei veicoli durante l'esecuzione dei lavori di apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi resteranno aperti.

### Scavi di sbancamento

Nell'esecuzione degli scavi, dovranno osservarsi le migliori regole d'arte in correlazione alla natura ed alla consistenza dei terreni che si incontreranno.

I lavori dovranno essere eseguiti senza il minimo pregiudizio per la stabilità e la sicurezza dei manufatti esistenti, e dovranno avvenire per fasi successive, secondo quanto stabilito in apposito programma da concordarsi con la Direzione Lavori

Durante le operazioni di scavo dovrà essere garantita nel modo più assoluto la stabilità delle pareti e delle scarpate anche a mezzo di opere provvisorie di qualsiasi tipo.

### Scavi di fondazione

Le modalità di esecuzione sono analoghe a quelle precedentemente indicate. Il fondo dello scavo deve essere perfettamente regolare ed il getto delle fondazioni non potrà essere effettuato prima che la Direzione Lavori ne abbia verificato ed accettato le relative quote.

### Scavi in trincea o galleria

Nell'esecuzione degli scavi, da effettuarsi in trincea o in galleria, dovranno osservarsi le migliori regole d'arte in correlazione alla natura ed alle condizioni dei terreni che si incontreranno.

I lavori dovranno essere condotti con la massima cautela e regolarità in modo da prevenire ed impedire ogni scoscendimento di materie; pertanto, l'assuntore dovrà di sua iniziativa prendere tutte le misure necessarie e provvedere a sbadacchiature e puntellamenti secondo i dispositivi migliori.

Sono ad esclusivo carico dell'Impresa tutti quei provvedimenti atti a garantire la totale sicurezza sia degli operai che dei terzi, nonché la sicurezza del transito, l'integrità delle fognature e degli altri servizi pubblici esistenti nel sottosuolo oltre a quelli per evitare danni di qualsiasi genere.

I lavori di scavo dovranno essere eseguiti in modo che l'opera risulti secondo le sezioni indicate in progetto.

Gli scavi in trincea dovranno essere eseguiti a pareti verticali onde impegnare con gli stessi una fascia di superficie stradale minima compatibile con le dimensioni del manufatto fognario in costruzione.

Pertanto le pareti dello scavo dovranno essere contenute e sorrette da apposite e sufficienti armature opportunamente sbadacchiate, che seguono con immediatezza l'approfondimento dello scavo.

Di conseguenza non sarà assolutamente ammesso eseguire liberamente lo scavo e solo successivamente porre in opera le armature di contenimento con relative sbadacchiature e puntellamenti.

Inoltre, per attraversamenti di sedi su cui insistono pubblici servizi e similari, l'Impresa dovrà attenersi a tutte le disposizioni che verranno di volta in volta impartite dagli Enti tutelari.

Per quanto riguarda il materiale proveniente dagli scavi si fa presente che non potrà essere depositato sulla pavimentazione stradale, ma dovrà essere caricato direttamente sugli autocarri per il trasporto alla discarica o nei siti indicati. Potranno essere impiegati idonei silos per l'accumulo di materiale di scavo, solo previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Gli impianti e le attrezzature occorrenti per l'esecuzione dei lavori dovranno essere posti in opera ed essere usati con tutti gli accorgimenti necessari per salvaguardare la pavimentazione o la sistemazione delle aree interessate e di quelle limitrofe.

Gli eventuali ripristini, che si rendessero necessari, dovuti ad incuria dell'Impresa, saranno addebitati alla medesima oltre all'applicazione della penale stabilita dal Regolamento Rotture suolo pubblico della Città di Chieri dedotti direttamente dai certificati di pagamento.

### **Trasporti**

I materiali di risulta degli scavi saranno sempre di esclusiva proprietà della Città. La Direzione Lavori su indicazione degli uffici competenti potrà ordinarne il trasporto nei siti opportuni.

I materiali non utilizzati verranno trasportati alle pubbliche discariche a qualsiasi distanza a cura e spese dell'Impresa.

### **Rinterri**

I rinterri si faranno con materiale anidro adatto, di nuovo apporto ben costipato 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.

Il riempimento degli scavi, dovrà essere eseguito completamente con misto granulare anidro di cava o di fiume (naturale) corrispondente alle prescrizioni tecniche adottate dalla Città, e secondo le modalità esecutive ivi contenute.

Dovrà essere realizzato poi uno strato superficiale di riempimento di circa 10 cm. costituito da materiale stabilizzato a cui sarà sovrapposto per sottofondo nel caso di pavimentazioni in porfido, e pietra, uno strato di spessore cm.10 di calcestruzzo cementizio 325 resistenza caratteristica 200 con relativa rete elettrosaldata.

## **Opere fognarie**

Si procederà alla realizzazione di opere fognarie tramite la fornitura e posa di tubazioni in PVC, calcestruzzo od autoportanti del diametro indicato in progetto salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori.

Gli scarichi esistenti, provenienti da singoli edifici, collettori e caditoie stradali saranno condotti sulle nuove tubazioni. Tutti i raccordi verranno effettuati con idonei pezzi speciali quali curve, TEE, giunti di dilatazione selle, settori a gomito, manicotti, riduzioni ecc..

### S.M.A.T. s.p.a.

I collegamenti di scarichi privati alla fognatura pubblica, in conseguenza delle deliberazioni C.C. n. 42/01 e G.C. n. 356/02 e 2/03, saranno realizzati secondo gli appositi schemi e le prescrizioni della "S.M.A.T." s.p.a. riportati sull'elaborato grafico di progetto( rif. art. 83, 90, 91, 92 del Regolamento del Servizio Idrico Integrato).

La realizzazione delle fognature pubbliche in conseguenza delle deliberazioni di cui sopra ed in riferimento all'art. 36 del Disciplinare Tecnico Unificato approvato con deliberazione n. 108/02 dell'ATO/3 in data 06.12.2002, avverrà analogamente in ottemperanza prescrizioni della "S.M.A.T." S.p.a. (allegati B e C lettera 02.12.2003 n. 55.995 di prot.).

- eventuali modifiche alla rete esistente, spostamenti o annullamenti dei canali, di cui si verificasse la necessità a lavori in corso verranno preventivamente concordati e sottoposti ad Autorizzazione della "S.M.A.T." S.p.a., verranno mantenute le sezioni dei canali spostati con particolare attenzione a salvaguardare la futura possibilità per tutti i frontisti di allacciare i reflui e le meteoriche al collettore municipale. Sui tratti di fognatura modificati gli allacciamenti esistenti verranno ricostruiti.
- A lavori ultimati si provvederà a redigere e consegnare direttamente alla "S.M.A.T." S.p.a. i disegni dell'eseguito secondo le seguenti specifiche tecniche della medesima Società.

### **Posa in opera delle tubazioni**

I tubi in P.V.C. con giunto a bicchiere saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 15 cm e dovranno essere immersi completamente in sabbia per almeno cm 30 in tutte le altre direzioni.

Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo il comportamento elastico. Le tubazioni saranno quindi calottate con getto in calcestruzzo 325 Rck 150 per uno spessore di cm 15.

### **Sopraelevazione pozzetti**

E' prevista la messa in quota di pozzetti e pozzi di ispezione esistenti di proprietà pubblica, di Aziende Erogatrici e di privati.

Saranno rimosse pertanto le caditoie e chiusini in ghisa rialzando i pozzetti esistenti con muratura di mattoni pieni e malta di cemento; le pareti interne di detti pozzetti saranno rinforzate con malta di cemento fino allo spessore di cm 1,5 ed infine saranno posate le caditoie/chiusini stesse con malta cementizia.

### **Pozzi, chiusini e caditoie**

Tutti i pozzetti dovranno essere provvisti di adeguata sifonatura.

I pozzi di ispezione per fognatura dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni impartite di volta in volta dalla D.L. In linea di massima dovranno avere un diametro interno di m 1,00. Lo spessore finito della canna dovrà essere di 25 cm., potrà essere ordinata in calcestruzzo o in muratura di mattoni pieni. La superficie interna dovrà essere intonacata con malta cementizia dello spessore compreso fra cm. 0,5 e 1, stuccata e lisciata.

I pozzi d'ispezione saranno inoltre muniti di regolari chiusini carrabili in getto di ghisa del tipo della "CITTA' DI TORINO" in ghisa sferoidale conformi alle norme UNI 4544 e UNI EN 124.

Per la copertura dei restanti pozzetti ( allacciamenti, caditoie ecc.) verranno adottati analoghi chiusini e caditoie in ghisa sferoidale il cui peso, in relazione alle caratteristiche di impiego, dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

Il suggello di chiusura dovrà aderire perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali.

Inoltre i chiusini dovranno risultare privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto.

Nell'apposito riquadro del suggello e del telaio dovrà essere impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice.

La resistenza a rottura dei chiusini dovrà essere sempre maggiore a daN 40.000 e comunque mai inferiore a quella dichiarata dalla Ditta costruttrice.

L'appaltatore è tenuto a sostituire i pezzi che risultino imperfetti e che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa in opera e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini; l'appaltatore sarà di conseguenza responsabile dei danni che deriveranno alla Città od a terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi in questione.

### **Griglie di raccolta acque meteoriche carrabili**

Lo smaltimento delle acque meteoriche verrà realizzato tramite caditoie con griglie di raccolta carrabili in ghisa, posizionate al centro del percorso ciclo-pedonale ed allacciate alla fognatura sul lato del viale di fianco alle recinzioni.

Le camerette per la raccolta delle acque saranno posizionate ad una distanza di m 20 l'una dall'altra e dovranno essere costituite da pozzetti in cemento armato prefabbricato posati su adeguato sottofondo in conglomerato cementizio dello spessore di cm 15.

L'eventuale muratura per adeguare il pozzetto alle quote della fognatura dovrà essere realizzata in mattoni pieni e malta cementizia, debitamente intonacata sulle pareti interne.

Le griglie di raccolta acque dovranno essere in ghisa sferoidale carreggiabili a norme UNI EN 124 CLASSE C 250 del tipo con parte mobile e telaio fisso in modo da facilitare le operazioni d'ispezione e pulizia delle tubazioni.

Tali griglie dovranno essere di forma quadrata delle dimensioni esterne di cm. 50 x 50 con 8 feritoie.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti.

La messa in quota comprenderà tutte le opere murarie occorrenti a portare i chiusini a perfetto piano con la pavimentazione di nuova esecuzione, nonché la loro messa in opera; pertanto dovranno essere messi a punto e bloccati definitivamente solo all'atto dei ripristini definitivi.

Le tubazioni di raccordo alla fognatura esistente, in P.V.C. rigido del diametro di cm 20, dovranno essere posate secondo le seguenti modalità. Eseguiti gli scavi in trincea, si avrà cura di regolarizzare e pigiare convenientemente il fondo su cui sarà posto in opera il letto di posa delle tubazioni formato da sabbia granita per uno spessore di cm 15.

Saranno quindi posti in opera i tubi di policloruro di vinile con le pendenze previste e la sigillatura sarà

eseguita mediante guarnizione incorporata con guarnizione elastomerica o mediante incollaggio con collante epossidico.

Non appena posate le tubazioni di cui sopra, si farà luogo al calottamento totale delle stesse con uno strato di cm 15 di calcestruzzo Rbk 100 Kg/cmq., avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote rinfianco tra tubo e parete dello scavo.

La compattazione dovrà sempre essere eseguita con la massima attenzione e solo lateralmente al tubo, mai sulla verticale.

Dovrà essere particolare cura dell'imprenditore verificare, all'atto della posa in opera delle tubazioni, che il piano di posa sia omogeneo ed uniforme e che siano state accuratamente rispettate le previste pendenze, in quanto qualsiasi rottura delle tubazioni in opera come pure ogni inconveniente o ristagno nel deflusso delle acque dovuto a cedimento del terreno, a cattiva posa in opera delle tubazioni o a movimenti delle stesse conseguenti ai rinterri, dovrà essere riportata a completo carico dell'appaltatore.

Le tubazioni in P.V.C. saranno computate in base alla lunghezza effettiva in metri lineari, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi.

## Sottofondi stradali

### **Fondazioni stradali in materiale anidro**

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico.

Se il materiale lo richiede per scarsità di legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero annaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile e non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto per più di cm 2 nei limiti della tolleranza del 5% in più o in meno, purchè la differenza si presenti solo saltuariamente.

I materiali impiegati dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti ed approvati dalla direzione lavori.

### **Stendimento e cilindatura di pietrisco**

Il pietrisco verrà disteso in due tempi in modo che nella prima parte possa lavorare un rullo di 18 tonn. comprimendo senza provvedere al ricarico; dietro questo rullo lavorerà un rullo di 15 tonn. e la seconda parte di pietrisco verrà distesa in modo da ottenere un piano perfetto con successivi e tempestivi ricarichi e la cilindatura verrà spinta a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, fino a frantumazione incipiente degli elementi superficiali del pietrisco.

Detta cilindatura verrà accompagnata da annaffiamento nella misura strettamente necessaria per ottenere un adeguato assestamento e consolidamento dello strato di pietrisco. Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona le ruote passino in una striscia di almeno cm 20 della zona precedente.

I materiali impiegati dovranno rispondere ai requisiti stabiliti nel presente Capitolato ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Le massicciate a cilindatura finita la massicciata dovrà presentarsi chiusa e ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore.

### **Massicciata**

Le massicciate saranno eseguite con pietrisco o ghiaia di dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare.

A cilindatura finita la massicciata dovrà presentarsi chiusa e ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore.

### **Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica**

Per le aree in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'ideale miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,07 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di mm 50; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un

vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a mm 2,5 di penetrazione non inferiore al 50%.

Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia *tout-venant* di cava o di frantoio, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati il cui scavo debba venire corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un migliore ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale.

Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograders ed alla contemporanea stesura sulla superficie stradale. Infine, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

## Pavimentazioni stradali

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, dei 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 prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Strato di collegamento (Binder) conglomerato semiaperto

A titolo di base si prescrive la seguente formula:

	<b>Tipo del vaglio</b>	<b>Percentuale in peso di aggreg. pass. per il vaglio a fianco segnato</b>
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.

Granulometria strato di usura: A titolo di base si prescrive la seguente formula:

TIPO DEL VAGLIO	PERCENTUALE IN PESO DEL PASSANTE PER IL VAGLIO A FIANCO SEGNATO
1/2"	100 -
3/8"	80 - 100
n° 4 ASTM	62 - 85
n° 10 ASTM	42 - 66
n° 40 ASTM	20 - 48
n° 80 ASTM	20 - 40
n° 200 ASTM	10 - 32
	4 - 9

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

- elevatissima resistenza meccanica interna, e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
- grandissima stabilità;
- grande compattezza; il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovrà eccedere il 6%;
- impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna d'acqua di 10 cm. di altezza dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio d'acqua.

Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'Elenco Prezzi Unitari.

Formazione e confezione degli impasti: si useranno impianti speciali per la preparazione del conglomerato bituminoso a caldo che, a giudizio della Direzione dei 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 nonchè l'esatta costante composizione degli impasti. Dal miscelatore l'impasto passerà in una tramoggia in carico e successivamente sui mezzi di trasporto.

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, nonchè degli spessori dei conglomerati bituminosi e dei manti saranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori nei modi ritenuti i più 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 preliminare 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, cordonate, ecc..

Immediatamente farà seguito lo stendimento del conglomerato tout-venant in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritti dalla Direzione dei Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura.

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

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

Il manto di usura e lo strato di base saranno compressi 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 un passaggio in diagonale.

In corrispondenza delle riprese del lavoro e dei margini della pavimentazione, si procederà alla spalmatura con uno strato di bitume a caldo allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle



superfici di contatto.

Ogni giunzione sarà inoltre battuta e rifinita con appositi pestelli a base rettangolare opportunamente scaldati.

La superficie sarà priva di ondulazioni e non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto per più di 5 mm. e solo in qualche punto singolare dello strato; questo controllo verrà effettuato con un'asta rettilinea lunga 4 m. posata sulla superficie stessa.

La cilindratura sarà effettuata 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%.

## Pavimentazioni lapidee

### **Pavimentazione in cubetti di porfido e porfidbloc**

Prima dell'esecuzione della pavimentazione dovrà essere constatata in contraddittorio la perfetta esecuzione del sottofondo in calcestruzzo cementizio, restando sempre l'assuntore responsabile della buona esecuzione del lavoro.

I cubetti saranno appoggiati sopra un letto di misto cementato dello spessore di cm 5 circa.

Gli elementi saranno posti in opera secondo il piano di cava e dovranno essere disposti "a coda di pavone" o ad archi concentrici o a filari a seconda degli interventi e dei particolari costruttivi.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura con adeguato vibratore meccanico con rullo vibrante di peso adatto.

I cubetti saranno assoggettati a due successive battiture con contemporanea provvista e stesa di misto cementato per la sigillatura dei giunti. Dopo le battiture, le connessioni tra cubetto e cubetto non dovranno essere di una larghezza superiore ad 1 cm circa.

Il materiale eccedente dovrà poi essere raccolto ed asportato, il tutto a spese della ditta assuntrice.

Durante il periodo che intercorre tra lo spandimento del misto cementato e l'asportazione del medesimo la ditta assuntrice dovrà provvedere (su richiesta della Direzione Lavori) a periodiche bagnature onde favorire il completo intasamento ed impedire il sollevarsi della polvere.

La superficie della pavimentazione dovrà risultare regolare senza alcun sensibile risalto o avvallamento tra cubetto e cubetto e con la sagoma trasversale ordinata.

### **Pavimentazione in lastre di Luserna**

L'esecuzione della pavimentazione in lastricato di Luserna effettuata a regola d'arte comporterà la provvista e stesa di malta di cemento per la formazione del piano di posa sopra il sottofondo in calcestruzzo e per il riempimento/sigillatura dei giunti; provvista e posa di lastre dello spessore di cm 5-6; la mano d'opera dello scalpellino per la rifilatura delle teste e delle facce laterali per tutta la grossezza delle lastre e ripassamento dopo la posa per il completamento del lastricato a regola d'arte; la spazzatura ed il trasporto agli scarichi di tutti i detriti, schegge e rifiuti provenienti dalla lavorazione della pietra; gli interventi successivi necessari per la manutenzione per tutto il tempo previsto in capitolato.

### **Cordoli**

La posa delle cordolature avverrà come specificato negli elaborati grafici di progetto.

I cordoli in calcestruzzo o pietra, retti o curvi saranno di norma lunghi cm 90/100, salvo nei tratti di curva o nei casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori. Il bordo superiore dei cordoli in pietra sarà del tipo leggermente smussato.

I cordoli saranno posati su di un letto di calcestruzzo per fondazione e saranno rinfiancati sui lati per tutta la loro lunghezza con il calcestruzzo di allettamento.

Gli elementi di cordolo saranno posati attestati, lasciando tra le teste continue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio sarà riempito con la medesima malta sopra descritta.

I cordoli dovranno essere collegati perfettamente paralleli agli allineamenti e secondo le livellette prestabilite dal progetto e/o in base alle specifiche esecutive fornite dalla D.L. in corso d'opera.

## Illuminazione pubblica

### **Impianti di illuminazione pubblica**

L'impianto di illuminazione sarà realizzato in isolamento CL 2 e secondo quanto prescritto:

- dal Testo Unico delle disposizioni di Legge sulle acque e sugli Impianti Elettrici approvato con R.D. 11.12.1933 n. 1775;
- dal Capo VII del Codice Postale delle Telecomunicazioni D.P.R. 29.03.1973 n. 156;

- dalle norme contenute nella Legge 28.06.1986 n. 339 e dai D.M. LL.PP. 21.03.1988 n. 449 e 16.01.1991 n. 1260;
- dalle norme CEI 11-17 dell'agosto 1992 fascicolo 1890;
- dalle norme CEI 103-6 del marzo 1991 fascicolo 1484;

Sarà costituito da centri luminosi aventi le caratteristiche descritte in progetto in conformità a quanto disposto dal "Piano Regolatore dell'Illuminazione Pubblica" di cui alla deliberazione C.C. n. 89/98

Sarà realizzato come segue:

- la sezione dello scavo avrà una larghezza media di metri 0,50 ed una profondità di metri 0,80 circa;
- i cavi elettrici verranno posati all'interno di tubazioni di p.v.c. o polietilene corrugato a doppia parete oppure, nel caso in cui l'impianto venga ad interessare un solaio, tubi in acciaio zincato tipo Mannesman 3/4;
- il cavidotto in p.v.c. o polietilene sarà protetto da bauletto in calcestruzzo a corona circolare con spessore di cm. 10 per la totale lunghezza della linea;
- i plinti di dimensioni cm. 100x100x100 saranno realizzati in calcestruzzo dosato a KG. 200/mc.;
- i pozzetti di derivazione, in cemento prefabbricato, avranno dimensioni cm. 40x40 h. 45 e chiusino in ghisa carrabile;
- i cavi della dorsale principale, del tipo FG7 a doppio isolamento e sezione adeguata, saranno collegati tramite scatola di connessione al palo;

### **Cavidotti**

Le linee di alimentazione interrate saranno realizzate in appositi cavidotti ottenuti mediante l'esecuzione di scavo del terreno di sezione 40x70, posa dei tubi di protezione cavi, formazione di massello cementizio 30x30 stratificato su detta tubazione, riempimento e ripristino.

Il tracciato della linea in cavo deve essere il più breve, possibilmente rettilineo e parallelo al fronte degli stabili. In particolare si deve seguire il percorso delle strade pubbliche o comunque aperte al pubblico; vanno osservate, agli effetti delle distanze da filo dei fabbricati, le prescrizioni comunali o di altri Enti interessati ed occorre tener conto di eventuali prescrizioni connesse all'attuazione dei piani regolatori dei centri urbani.

Allo scopo di definire dettagliatamente il tracciato occorre, senza compensi ulteriori all'apposita voce capitolato:

1. compiere un sopralluogo per accertare eventuali impedimenti visibili in superficie lungo il percorso stabilito (prese d'acqua, chiusini, prese del gas, ecc..).
2. Appurare presso gli esercenti degli altri servizi tecnologici (acquedotti, gas, telefoni, fognature, ecc.) l'eventuale esistenza di altre canalizzazioni lungo il tracciato stabilito.
3. Inoltrare la richiesta di autorizzazione per la posa agli Enti interessati.
4. Effettuare scavi di sondaggio per accertare l'eventuale presenza di ulteriori ostacoli sotterranei e localizzare esattamente la posizione degli impianti di cui alla voce 2), il numero e la distanza dei sondaggi dovranno essere valutati caso per caso e dipenderanno ovviamente dal percorso delle linee di cavo.
5. Richiedere, nei casi di interferenza con cavi di telecomunicazioni e con tubazioni metalliche interrate (acquedotti, oleodotti, metanodotti, ecc.), un sopralluogo da parte di incaricati degli Enti interessati, allo scopo di definire la coesistenza delle diverse condutture.

Per la posa in opera dei cavi l'Appaltatore è tenuto all'osservanza sulle seguenti prescrizioni:

1. evitare brusche piegature, ammaccature, raschiature, rigature, stiramenti della guaina;
2. curvare i cavi con raggio non inferiore a quanto indicato dalle Norme CEI-20-1 o a quello delle bobine su cui erano avvolti;
3. effettuare la posa solo se la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui possono venire piegati o raddrizzati, è superiore a quella indicata dalle Norme CEI-20-1 art. 5/3/62.

E' vietato incorporare i cavi, anche per brevi tratti, direttamente nelle murature;

gli attraversamenti di strutture murarie vanno effettuati esclusivamente previa posa di idonee tubazioni di protezione. La trazione del cavo va di regola eseguita a mano, distribuendo opportunamente il tiro.

### **Coesistenza tra cavi elettrici ed altre condutture interrate**

Nei casi in cui si presentassero i seguenti casi:

1. parallelismi tra cavi elettrici appartenenti ad Enti diversi,
2. incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione,
3. parallelismi tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione,
4. incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti ecc.)
5. parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche (gasdotti, acquedotti, ecc)

6. parallelismi ed incroci tra cavi di energia e metanodotti

Dovranno essere rispettate le prescrizioni stabilite dalle vigenti leggi e Norme CEI 11-17 Fascicolo 558.

### **Segnaletica verticale e orizzontale**

Tutta la segnaletica dovrà essere rigorosamente conforme ai tipi, dimensioni, colori, composizione grafica, simbologia e misure prescritte dal Nuovo Codice della Strada D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 ed al Regolamento di attuazione D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495, modificato dal D.P.R. 610 del 16/09/1996. La ditta aggiudicataria in ottemperanza al D.Lgs. 358/92, del D.P.R. 573/94 e della circolare Ministero LL.PP. 16/05/1996 n° 2357 e successive modifiche, dovrà presentare all'Amministrazione appaltante:

- 1) copia della Certificazione di Conformità del Prodotto rilasciata da un organismo di certificazione accreditato ai sensi della norma EN 45014;
- 2) Qualora la ditta non sia direttamente produttrice di segnaletica verticale e complementare dovrà fornire alla D.L., oltre alla documentazione di cui sopra, gli estremi della ditta fornitrice, specificandone la ragione sociale e producendo relativa copia della Certificazione Italiana dei Sistemi di Qualità Aziendali e gli estremi dell'autorizzazione ministeriale a produrre segnaletica stradale di cui la ditta stessa deve essere obbligatoriamente in possesso.
- 3) Copia dei certificati attestanti la conformità delle pellicole retroriflettenti ai requisiti del Disciplinare tecnico approvato con D.M. del 31/03/1995 indicando altresì i fornitori di fiducia delle pellicole di che trattasi e gli estremi delle certificazioni di qualità rilasciate dagli enti competenti a detti fornitori.
- 4) Rapporti di prova (per le sole pellicole di classe 2 speciale).
- 5) Copia del Certificato di Omologazione rilasciato dal Ministero dei LL.PP., ove previsto.

### **Aree Verdi**

#### **Pulizia generale del terreno**

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Impresa con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti in base all'Elenco Prezzi e in accordo con la Direzione Lavori.

#### **Lavorazioni preliminari**

L'Impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della Direzione Lavori non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale.

Queste operazioni saranno da computarsi in base all'Elenco Prezzi.

#### **Lavorazione del suolo**

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere

istruzioni specifiche alla Direzione Lavori.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

### **Drenaggi localizzati e impianti tecnici**

Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di cui all'art. successivo, l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati e delle indicazioni della Direzione Lavori, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione ecc.) le cui linee debbono seguire percorsi sotterranei.

### **Preparazione delle buche e dei fossi**

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa sarà tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la Direzione Lavori.

### **Preparazione del terreno per i prati**

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa a completamento di quanto specificato in precedenza dovrà eseguire, se necessario, un'ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme.

### **Opere antierosione**

L'Impresa dovrà provvedere alla lavorazione e al modellamento delle scarpate e dei terreni in pendio, secondo quanto previsto dal progetto successivamente agli interventi di difesa idrogeologica, al fine di procedere alle semine e piantagioni.

### **Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli**

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

#### Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (**tutori**) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante, su indicazione della Direzione Lavori. I tutori dovranno essere di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomme, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

#### Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

#### Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie

specie.

### **Formazione dei prati**

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione, alle irrigazioni ed al primo taglio quando l'erba ha raggiunto cm. 10 di altezza.

Solo dopo tale intervento, la Città ne assumerà in carico gli oneri manutentivi.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

### **Protezione delle piante messe a dimora**

L'Impresa dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, fasce di protezione in plastica, ecc.) precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione Lavori.

Se previsto dal progetto, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno essere protette dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciami (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, biostuoie, teli plastici, ecc.) od altro analogo precedentemente approvato dalla Direzione Lavori.

### **Tosatura dei tappeti erbosi e dei prati**

L'intervento dovrà essere eseguito preferibilmente su terreno asciutto, nei periodi indicati dalla Direzione Lavori, utilizzando macchine operatrici ad asse rotativo orizzontale (flayl e radiprato su trattore con gommatura per tappeto erboso) o verticale (tosaerba rotativo) secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

L'uso del decespugliatore a filo è consentito solamente per rifilare i bordi, le scoline, le recinzioni, i margini dei viali, il piede delle piante (prestando particolare attenzione a non danneggiare tronchi ed apparati radicali), la base di ostacoli e manufatti ed in genere di tutte le aree inerbite anche da specie infestanti.

Tutto il materiale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso, raccolto e trasportato in discarica. Non sarà ammesso nessun deposito di sfalci sui tappeti erbosi, marciapiedi e parcheggi.

### **Potatura delle siepi**

Le siepi dovranno potare sui tre lati mediante utilizzo di tosasiepe, cesoie o forbici in relazione alla tipologia e specie vegetale badando ad effettuare tagli netti e rifilati, senza slabbrature e scortecciature, con ripulitura e rimozione dei residui. L'altezza di taglio e al forma da ottenere verranno indicate di volta in volta dalla Direzione Lavori.

### **Manutenzione delle opere**

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

1. irrigazioni;
2. ripristino conche e ricalzo;
3. falciature, diserbi e sarchiature;
4. concimazioni;
5. potature;
6. eliminazione e sostituzione delle piante morte;
7. rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
8. difesa dalla vegetazione infestante;
9. sistemazione dei danni causati da erosione;
10. ripristino della verticalità delle piante;
11. controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

La manutenzione delle opere edili, impiantistiche, di arredo, sarà soggetta alle norme contemplate nei capitolati speciali di settore.

## PARTE II

### 2. Qualità e provenienza dei materiali in genere

#### **Prescrizioni generali sui materiali**

I materiali in genere occorrenti per l'esecuzione dei lavori potranno provenire da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della D.L. siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti indicati nel Capitolato Speciale tipo per appalti di lavori manutenzione strade pubblicato dal Ministero dei Lavori Pubblici (edizione corrente alla data di affidamento dei lavori da parte del privato Committente), nonché alle singole prescrizioni riportate nell'elenco prezzi e nel presente Capitolato.

Il personale della D.L. è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti. visite, ispezioni, prove e controlli.

La D.L. ha la facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere, o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle previsioni progettuali.

Si dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei, detta operazione deve essere eseguita con celerità ed immediatezza già a partire dal giorno successivo all'ordine della D.L..

#### **Acqua, leganti idraulici**

Leganti idraulici - I cementi e le calce idrauliche dovranno possedere le caratteristiche d'impegno stabilite dalla legge n. 595 del 26 maggio 1965 e del D.M. del 31 agosto 1972; invece, le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. del 3 giugno 1968.

#### Modalità di fornitura e conservazione

L'approvvigionamento dei leganti idraulici potrà essere effettuato sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati su cui dovranno essere chiaramente indicati il peso, la qualità del legante, lo stabilimento di produzione, la quantità di acqua occorrente per il confezionamento di una malta normale e le resistenze minime a trazione ed a compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei cementi dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname approntati a cura dell'Appaltatore; lo stoccaggio sarà preferibilmente effettuato in adeguati "silo".

#### Acqua

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.

#### **Opere in conglomerato cementizio semplice o armato**

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato normale o precompresso di cui alla legge 5-11-1971, n. 1086 e relative norme tecniche emanate ogni biennio con Decreto Ministeriale OO.PP.

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento del calcestruzzo che deve

essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a cm 15.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei Lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante. Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

L'Appaltatore dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato e dovrà provvedere a sua cura e spese, alle prove sui materiali previste dalla legge 5-11-1971, n. 1086. I certificati di prova dovranno essere consegnati alla Direzione dei lavori che assisterà ai prelievi. Il collaudo delle opere, ai sensi della Legge 1086 e seguenti, dovrà essere eseguito da un ingegnere nominato e retribuito dal Committente che dovrà pure mettere a disposizione del collaudatore, tramite l'Impresa autonomamente prescelta, tutte le attrezzature necessarie alle operazioni di collaudo delle opere. Per le strutture in cemento armato, sia che di queste sia stato fornito il tipo schematico od il tipo esecutivo, le dimensioni delle strutture esecutive dovranno essere ricalcolate a cura dell'impresa in base ai carichi che verranno precisati dalla Direzione dei lavori. Resta inteso che la piena responsabilità del dimensionamento dell'opera resta all'Impresa, nonostante l'approvazione da parte della Direzione dei lavori.

### **Calcestruzzi**

I calcestruzzi, sia armati che non, dovranno essere confezionati con l'impiego di cemento pozzolanico. I getti avverranno in modo che, dopo il disarmo, le superfici che rimangono in vista risultino compatte e non necessitino quindi di regolarizzazione con malta cementizia.

A tale scopo l'impasto dovrà contenere un minimo di acqua, e, all'atto del getto, dovrà provvedersi a costipare il conglomerato cementizio in modo da ottenere un getto omogeneo e compatto.

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 vibratorii 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 mm 15. I getti 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. Per il controllo del calcestruzzo saranno prelevati dei campioni dei getti in corso d'opera e, a lavori ultimati e



durante il corso dei medesimi, il Direttore dei Lavori potrà ordinare indagini sugli elementi strutturali in calcestruzzo, con metodologie non distruttive, che dovranno essere eseguite da un laboratorio ufficiale.

#### **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.

#### **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.

#### **Malta cementizia e murature**

Le malte per la formazione degli intonaci per il rivestimento delle pareti interne dei canali, pozzi di ispezione e opere speciali, saranno confezionate con ql. 7,00 di cemento pozzolanico per mc. di sabbia viva. Le malte per i rinzaffi e le cappe, saranno confezionate con ql. 5,00 di cemento per mc. di sabbia viva; pari dosatura sarà impiegata per la formazione delle malte per murature.

Le murature saranno formate con mattoni pieni, a connessioni sfalsate, in corsi ben regolari, con strati di malta dello spessore di mm. 10 circa.

#### **Casserature e centine**

Non si fanno particolari prescrizioni circa il tipo dei casseri e delle centine da usare: essi dovranno però offrire le necessarie garanzie di solidità e le superfici del getto dovranno risultare regolari ed idonee all'ancoraggio dell'intonaco.

#### **Legnami**

I legnami da impegnare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza esse siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale 30 Ottobre 1972 ed alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccatura sia in senso radicale che circolare.

#### **Materiali ferrosi e metalli vari**

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

Essi dovranno 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 bruciate 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 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
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
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.

#### **Laterizi**

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R. decreto 16 novembre 1939, n. 2233, e decreto ministeriale 30 maggio 1974 all. 7 ed alle norme UNI vigenti, o se ricavati dallo smantellamento di vecchie murature devono essere perfettamente puliti ed eventualmente lavorati con l'utensile al fine di acquistare una forma regolare o una opportuna sagomatura. I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza di modello costante, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg 200 per cm quadrato.

#### **Tubazioni**

##### Fornitura dei tubi

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche della buona regola d'arte nonchè seguire il minimo percorso compatibile con il loro buon funzionamento e con le necessità del luogo; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare ed essere facilmente ispezionabili.

Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

##### Tubazioni in P.V.C.:

Tubazioni in policloruro di vinile (P.V.C.)

Detti tubi presentano spiccate caratteristiche di leggerezza, resistenza all'urto, alla durata, impermeabilità ed alta resistenza agli agenti atmosferici; sono corredati di "nuovo giunto rapido dalmine" con nuova giunzione elastomerica ed anello di tenuta in gomma.

Le dimensioni e le caratteristiche dei tubi devono risultare conformi alla normativa italiana:

- UNI 5443-64
- UNI 7447-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrato.  
Tipi, dimensioni, caratteristiche.
- UNI 7448-75: Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- UNI 7444-75: Raccordi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi.  
Tipi, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200)
- UNI 7449-75: Raccordi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.

Le caratteristiche fisico-meccaniche del PVC devono risultare le seguenti, previste dalla Norma UNI

7447-75.

- massa volumetrica	1,37- 1,45 g/m <sup>3</sup>
- carico unitario a snervamento	480 kg/cm <sup>2</sup>
- allungamento e snervamento	10%
- modulo di elasticità	30.000 kg/cm <sup>2</sup>
- resistenza elettrica superficie	10 - 12 ohm
- coeff. Di dilat. termica lin.	60-80*10 <sup>-6</sup> C <sup>-1</sup>
- conduttività termica	0,13 kcal/(m*h*°C)

I raccordi devono essere rispondenti alle caratteristiche contenute nella norma UNI 7444-75 (limitata al D 200) e all'UNI 7449-75 di PVC rigido. Metodi di prova.

Il sistema di giunzione impiegato deve essere quello a bicchiere con tenuta idraulica assicurata da guarnizioni elastomeriche.

Le condizioni di impiego previste nella norma UNI 7447-75 sono le seguenti:

- temperatura massima permanente dei fluidi condotti: 40 C
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo: H = 6,0 M se trattasi di scavo in sezione ristretta; H = 4,0 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza;
- terreni coerenti con valori di calcolo:  $\gamma$  (massa volumetrica) = 2,1 T/m<sup>3</sup> - (angolo di attrito) = 22,5.

Le tubazioni devono poter resistere ad una pressione idrostatica interna di 2,5 kh/cm<sup>2</sup>.

Dette qualità specifiche controllabili, corrisponderanno alle caratteristiche delle case fornitrici, i cui tubi devono essere contrassegnati con il marchio di conformità dell'Istituto Italiano dei Plastici UNI 303/1 - IIP, in osservanza alle norme UNI succitate, che concordano con le raccomandazioni ISO/R 161 e le norme DIN 8061/62 e 19534, nella serie decimale, nonché della certificazione di qualità secondo la normativa ISO 9000/EN 29000 (marchio europeo SQP) - EN 1401.

Ogni canna di tubazione resa in cantiere, dovrà riportare, sulla sua superficie esterna, tutti i marchi di cui sopra, impressi nella medesima unitamente alla pressione di esercizio ed al diametro del tubo.

Le tubazioni in p.v.c. conservano le caratteristiche di "tubo estremamente liscio" per l'assenza nel tempo di incrostazione e bercolizzazioni; ciò comporta a parità di diametro una maggior portata dovuta alla minore perdita di carico, rispetto ad altri materiali. La giunzione rapida a freddo a scorrimento assiale avviene con giunto incorporato in ogni singola canna munito di guarnizione elastomerica.

#### Tubazioni Autoportanti

Dovranno essere impiegati tubi autoportanti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, con piano di appoggio, muniti di giunto a bicchiere con anello di tenuta in gomma, aventi una resistenza minima di 1.00 KN per ogni cm. di diametro interno e per ogni ml. di lunghezza valutata con prova eseguita in laboratorio, a secco, con carico distribuito lungo la generatrice superiore del volto.

#### Tubi ovoidali in calcestruzzo vibrocompresso

I canali ovoidali prefabbricati saranno in calcestruzzo vibrocompresso e saranno muniti di idoneo giunto a bicchiere. Detti condotti dovranno avere una resistenza minima di kg. 85 per ogni centimetro di larghezza e per ogni metro lineare di lunghezza, valutata con prove eseguite in laboratorio, a secco, con carico distribuito lungo la generatrice superiore del volto. Gli spessori delle pareti dei prefabbricati non dovranno essere inferiori a cm. 7. All'atto della posa in opera gli elementi prefabbricati dovranno avere almeno 28 giorni di maturazione e dovranno essere atti a resistere ad una pressione interna a 2 atmosfere. I giunti di tutti gli elementi prefabbricati dovranno essere sigillati sia all'interno che all'esterno a regola d'arte con malta cementizia.

#### Raccordi e pezzi speciali

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo, con le estremità predisposte alla giunzione. Il collegamento fra tubi di P.V.C. e materiali tradizionali avverrà unicamente per mezzo di raccordi flangiati, o con raccordi aventi un bicchiere di giunzione preconfezionato dello stesso materiale delle tubazioni. Il giunto sarà di tipo "GIELLE" non anello di tenuta di materiale elastomeric

## Sottofondi stradali

### **Materiali per ossatura e massicciate stradali**

Dovranno essere scelti tra quelli più duri, compatti, tenaci e resistenti, di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 Kg./cm<sup>2</sup> 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.

### **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 tabella seguente:

<b>TIPO DEL VAGLIO</b>	<b>PERCENTUALE IN PESO DEL PASSANTE PER IL VAGLIO A FIANCO SEGNATO</b>
3"	100 -
2"	65 - 100
1"	45 - 75
3/8"	30 - 60
n° 4 ASTM	25 - 50
n° 10 ASTM	20 - 40
n° 40 ASTM	10 - 25
n° 200 ASTM	3 - 10

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

- Indice di plasticità = 6%
- Limite di liquidità = 25%
- C.B.R. post-saturazione = 50% a mm. 2,5 di penetrazione
- Rigonfiabilità = 1% del volume

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHTO "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 e gelati, nè durante periodi di pioggia e neve. La fondazione dopo la compattazione avrà lo spessore di progetto e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm. 10 a 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 delle migliori 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 di pietra calcarea di cave di pari resistenza; i ciottoli o la pietra dovranno avere grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrisco 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 dei Lavori. Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materie polverulente 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 tra i mm. 5 e i mm. 20. Saranno senz'altro rifiutati il

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

## Pavimentazioni stradali

### **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 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.

### **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 25/25 °C maggiore di 1.;
- 3) penetrazione Dow a 25 °C, minimo 100 dmm.;
- 4) punto di rammollimento (metodo "palla e anello") non inf. a 38 °C;
- 5) perdita in peso per riscaldamento a 163 °C per 5 ore, al massimo il 2%;
- 6) contenuto massimo di paraffina 2,5%.

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 della bitumatura.

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

- a) contenuto in peso di bitume puro, minimo 50%;
- b) contenuto in peso di emulsivo secco e di stabilizzante, massimo 1,50%;
- c) omogeneità residuo, massimo 0,50%;
- d) stabilità a 7 giorni, massimo 0,10%;
- e) sedimentazione non più di mm. 6 dopo 3 giorni, non più di mm. 12 dopo 7 giorni;
- f) stabilità al gelo residuo, 0,50%;
- g) viscosità Engler a 20 °C 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 e bitume puro in ragione almeno di 60 kg. per mc. di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150 °C 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.

### **Costruzione di 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 bitumata come si specifica di seguito.

b) Formazione del conglomerato bituminoso -

Aggregato grosso - L'aggregato grosso da impiegare per la formazione del conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bitumata come si specifica di seguito.

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 o 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 0,700 Kg. al mq.

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

Il bitume all'atto della miscela dovrà essere a sua volta riscaldato ad una temperatura compresa tra 140 °C e 160 °C.

Alla formazione del conglomerato l'Impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica del tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei 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 munita di termometri per il controllo delle temperature.

## **Pavimentazioni lapidee**

### **Pavimentazione in porfido**

I cubetti dovranno essere costituiti da porfidi provenienti esclusivamente dalle cave del Trentino Alto Adige aperte direttamente nei giacimenti d'origine e non trovanti.

La roccia deve essere sostanzialmente uniforme e compatta e non deve contenere parti comunque alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di divisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera e debbono possedere caratteristiche fisico – meccaniche che rientrano nei seguenti limiti:

carico di rottura a compressione Kg/cm<sup>2</sup> 2600/2900

carico di rottura a compressione dopo gelività Kg/cm<sup>2</sup> 2550/3020

coefficiente di imbibizione (in peso) % 5,25 / 7,65

resistenza a flessione Kg/cm<sup>2</sup> 220/280

prova d'urto: altezza minima di caduta cm 60/69

coefficiente di dilatazione lineare termica mm/ml/°C 0,00296/0,007755

usura per attrito radente mm 0,36/0,60

peso per unità di volume Kg/mc 2540/2560

peso minimo per mq (6/8) Kg 140

La dimensione degli elementi (di forma quasi perfettamente cubica) dovranno essere variabili e comprese tra i valori MINIMO e MASSIMO di cm 4/6, 6/8, 8/10 e 10/12 a seconda del tipo classificato.

Ciascun assortimento dovrà comprendere solo elementi aventi spigoli di lunghezza compresa nei limiti sopraindicati con la tolleranza di 1 cm relativamente ai cubetti 6/10 ed all'altezza dei cubetti 4/6; lo spigolo delle due facce dei piani di cava con rientranze o sporgenze eccedenti 1/50 delle dimensioni massime prescritte per i cubetti.

Le quattro facce laterali, ricavate a spacco, si presenteranno con superficie più ruvida ed in leggera sottosquadra che non dovrà però superare 1/8 dell'altezza del cubetto.

Salvo contrarie disposizioni della Direzione Lavori i cubetti dovranno avere caratteristiche intrinseche e colore uniforme.

### Forniture e posa di cordoni e binderi in granito o porfido

La posa delle cordone e dei binderi formanti la delimitazione di una pavimentazione o di una aiuola o un marciapiede, avverrà nella seguente maniera.

Con l'ausilio di punte e corde apposite si determinerà l'allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze. Sullo strato di sottofondo si provvederà poi a predisporre il

letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg 300/Mc di cemento Portland 325.

Il piede della cordona o dei binderi una volta trovato il giusto allineamento e livello dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiancamento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiaccia cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

### **Elementi lapidei per cordoli**

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, ecc.).

#### Cordoli

I cordoli, in pietra, retti o curvi saranno di norma lunghi cm 90, salvo nei tratti di curva o nei casi particolari per i quali la D.L. potrà richiedere dimensioni minori. Il bordo superiore dei cordoli sarà del tipo leggermente smussato.

I cordoli saranno posati su di un letto di calcestruzzo per fondazione e saranno rinfiancati sui lati per tutta la loro lunghezza con il calcestruzzo di allettamento.

Gli elementi di cordolo saranno posati attestati, lasciando tra le teste continue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio sarà riempito con la medesima malta sopra descritta.

I cordoli dovranno essere collegati perfettamente paralleli agli allineamenti e secondo le livellette prestabilite dal progetto e/o in base alle specifiche esecutive fornite dalla D.L. in corso d'opera.

### **Pavimentazione in acciottolato**

Le pavimentazioni in acciottolato verranno realizzate con le caratteristiche di cui all'art. 3/13 dell'allegato A alla deliberazione della Giunta Comunale n. 164/01;

### **Pavimentazione in porfidbloc**

La dimensione degli elementi vibrocompressi corrispondenti alla norme UNI 9065 parte I-II-III di competenza potrà essere variabile da cm. 6/8 a 7/8 con spessore costante di cm. 5/6 ed un peso specifico, per il modello base 6/8 di KG. 120/mq.

La superficie è a spacco e si ottiene mediante rottura del materiale preventivamente stagionato, effettuata con una normale spaccatrice da porfido.

Dopo la posa normale ad archi contrastanti con sistemazione "a martello", su sottofondo con le caratteristiche già descritte per il porfido, viene battuto con piastra vibrante ed i giunti vengono sigillati con sabbia e cemento molto magro allo scopo di evitare il dilavamento della sabbia senza però ottenere un giunto rigido.

La superficie verrà lavata con acqua onde ottenere una perfetta pulizia della stessa. I giunti resteranno vuoti per 1 cm. circa che verrà riempito con sabbia fine tipo PO o con sabbia grassa secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

### **Pavimentazioni in masselli autobloccanti**

Le pavimentazioni in masselli autobloccanti verranno realizzate con le caratteristiche di cui agli artt. 3/3 e 3/12/ a,b,c dell'allegato A alla deliberazione della Giunta Comunale n. 164/01.

Sul sottofondo come sopra realizzato si dovrà procedere alla realizzazione delle pavimentazioni in masselli autobloccanti di calcestruzzo con la posa dello strato di allettamento di 4 cm. di spessore costituito da sabbia.

La sabbia dovrà essere di granulometria piuttosto grossa (0-4mm.) pulita e priva di parti terrose. Dovranno essere evitate, pertanto, le sabbie fini o che contengono limo, in quanto non forniscono la necessaria resistenza meccanica agli elementi della pavimentazione.

La sabbia di allettamento dovrà inoltre, essere scevra da qualsiasi elemento estraneo ad essa che potrebbe alterarne la funzione.

Si effettuerà quindi la posa delle marmette autobloccanti in calcestruzzo cementizio al alta resistenza (500 Kg/cmq.) per esterni dello spess. cm. 8 secondo le geometrie indicate dalla direzione lavori.

Terminata la posa in opera delle marmette e dopo aver proceduto a colmare, con l'ausilio di appositi spazzoloni, tutti gli spazi tra un elemento e l'altro con la stesura di uno strato superiore di sabbia, si procederà alla cosiddetta battitura consistente nella compressione degli elementi nello strato di allettamento fino al raggiungimento della loro posizione definitiva.

La compressione si otterrà tramite l'uso di piastre vibranti di adeguate dimensioni e peso. Non dovranno essere utilizzati rulli poiché essi non comprimono non adeguatamente le marmette.

La piastra vibrante dovrà procedere linearmente preceduta da un getto d'acqua controllato che renderà più morbido lo strato di allettamento e faciliterà il compattamento uniforme degli autobloccanti. La pavimentazione dovrà subire almeno due passaggi in un senso e due in senso ortogonale al primo in consecuzione e alternati.

Nel caso in cui durante la battitura si evidenziassero eventuali difetti di posa bisognerà porvi rimedio tempestivamente.

Successivamente si procederà alla sigillatura degli interstizi creatisi tra i vari elementi mediante con la stesa, sempre con l'ausilio di appositi spazzoloni, di sabbia sino a creare un velo a copertura della pavimentazione.

A distanza di qualche giorno tale operazione verrà ripetuta tramite getto d'acqua controllato.

La pavimentazione in masselli autobloccanti di cls sarà valutata per la superficie netta compresa tra i cordoli di contenimento.

### **Pavimentazione in misto frantumato (stabilizzato)**

Nelle zone di fianco alle recinzioni nel tratto sud del viale, sarà steso uno strato di 5 cm. di misto granulare frantumato (stabilizzato) composto di ghiaia, ghiaietto e sabbia, con correzione del fuso granulometrico mediante miscelazione con almeno il 30 % di materiale lapideo frantumato delle dimensioni di 10-15 mm.

La pavimentazione in misto frantumato (stabilizzato) sarà valutata in base al volume di inerte risultante dalla superficie netta, compresa tra i cordoli di contenimento ed i muretti delle recinzioni private, per uno spessore uniforme di cm. 5.

### **Pavimentazione tipo "Stabilizer" o equivalente**

La pavimentazione tipo "Stabilizer" o equivalente dovrà essere posata su di un sottofondo in ghiaia naturale di 5 cm. adeguatamente costipata.

Lo "Stabilizer" o equivalente è un prodotto naturale di origine vegetale che permette di fissare durevolmente i fondi in materiale stabilizzato, limitando i rischi di erosione e di ruscellamento sia in piano che in pendenza. Questo prodotto si presenta sotto forma di scaglie polverulente, facilmente miscelabili, ed è inodore e incolore.

La pavimentazione viene formata come segue:

stendere uno strato di 5 cm. (mai superiore a 7) di spaccati di cava (scisti, graniti, sabbie spaccate o calcarei) a spigolo vivo per i quali l'impresa deve fornire al direttore dei lavori l'analisi granulometrica;

1. spargere lo "Stabilizer" o equivalente con uno spargitore a goccia in base alla percentuale di 6 kg. di prodotto per ogni 1000 kg. di spaccati di cava;
2. miscelare sino a che lo Stabilizer o equivalente ha raggiunto la profondità desiderata. Livellare a mano il terreno delle aree non spianate create con il movimento di miscelazione;
3. bagnare in abbondanza con una gomma per ottenere la giusta diluizione della miscela (non bagnare con una autopompa). Verificare la penetrazione con un'ispezione del centro della miscela;
4. rullare e compattare il più velocemente possibile con un rullo da 1 a 5 tonnellate. Se la superficie si sfalda o si appiccica al tamburo del rullo, aggiungere più acqua.

La pavimentazione tipo "Stabilizer" o equivalente sarà valutata in base alla superficie netta compresa tra i cordoli di contenimento ed i muretti delle recinzioni private.

### **Lastre in pietra di luserna**

Le lastre di pietra per la formazione dei marciapiedi saranno costituite da lastre rettangolari in pietra di Luserna, a coste rifilate, spessore cm 5-6 dimensioni da 30x15 a 80x40, da sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori

I cordoli saranno in pietra di Luserna delle dimensioni di progetto, in pezzi di lunghezza di almeno ml 0,90 con smusso non inferiore a cm 1x1, lavorati a spigoli vivi in tutte le parti fuori terra, lavorati a punta fine, bocciardati o fiammati, sulla faccia superiore e sulla faccia a vista verticale, per un'altezza di almeno cm 18, rifilati e riquadrati sulle teste per tutto lo spessore e per cm 3 sulla faccia opposta a quella a vista.

La delimitazione tra la pavimentazione in porfido e asfalto avverrà tramite cordoli in pietra di Luserna spessore cm. 5-6. I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti).

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.).



Non saranno accettate pietre che presentino cavillature, sbeccature o avvallamenti di profili che rendano pericoloso il camminamento, né saranno accettate le lastre contenenti ossidi ovvero inclusioni di materia incoerente che ne possono pregiudicare la stabilità nel tempo.

## Illuminazione pubblica

### **Pozzetti**

Nell'esecuzione dei pozzetti o nel rifacimento degli stessi, saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive di quelle attualmente già esistenti nel resto dell'impianto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni dell'esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto.

Formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 Kg., in cemento tipo 325 per metro cubo di impasto con fori per il drenaggio dell'acqua. Formazione della muratura laterale di contenimento in mattoni pieni o in calcestruzzo dosato a 250 Kg. di cemento.

Fornitura e posa su letto di malta di cemento di chiusino in ghisa completa di telaio per traffico incontrollato, luce netta 50x50 cm. peso circa 90 Kg. con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio. In alcuni casi è ammesso:

1. fornitura e posa su letto di malta di cemento di chiusino in cemento prefabbricato completo di telaio per pozzetti sottostanti il malto stradale o sotto il marciapiede, luce netta 50x50 cm.
2. Riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipata.
3. Trasporto del materiale eccedente alla discarica.

E' previsto, in corrispondenza dei singoli luminosi la fornitura e posa, su letto di malta di cemento di pozzetto prefabbricato ed interrato, comprendente, un elemento a cassa, con dei fori di drenaggio, ed un coperchio removibile.

### **Basamenti per sostegni**

Saranno in calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica a compressione dopo 28 giorni,  $R'_{bk} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ . I basamenti avranno forma parallelepipedica con le seguenti sezioni:

1. punti luce stradali.  
(sostegni sino a 10 mt. di altezza f.t.) 1,20 x 0,80 x 1 mt.  
(sostegni sino a 12 mt. di altezza f.t.) 1,40 x 1.00 x 1 mt.
2. punti luce a lampione.  
(sostegni fino a 4 mt. di altezza f.t.) 1 x 0,60 x 0,80 mt.  
(sostegni fino a 6 mt. di altezza f.t.) 1 x 0.80 x 0.80 mt.

Qualora il terreno presenti buona consistenza, i basamenti possono essere gettati direttamente contro terra, avendo cura di evitare smottamenti durante la gettata che potrebbero inquinare il calcestruzzo.

In caso di terreni di riporto o di limitata consistenza o in leggero pendio i basamenti dovranno essere convenientemente armati. Ove esistono pavimentazioni stradali o marciapiedi con rivestimento in asfalto, il piano superiore del basamento dovrà sottostare di circa 5 cm. rispetto al piano della pavimentazione o del marciapiede al fine di poter ripristinare il manto preesistente senza alcuna discontinuità.

### **Sostegni per apparecchi d'illuminazione**

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle NORME UNI-EN40/ CNR-UNI 10011-83/ CNR-UNI 10022-CNR-UNI 7070 E NORME CEI/ in particolare la NORMA CEI 64-7/ la NORMA CEI 7-6 (1968) fascicolo 239.

I sostegni saranno trattati con zincatura a caldo per immersioni in modo da realizzare un rivestimento protettivo interno ed esterno. Ciascun palo dovrà essere numerato come da indicazioni della Direzione Lavori. Qualunque sia il tipo dei sostegni, durante la messa in opera, si dovrà porre particolare attenzione affinché gli stessi siano perfettamente a piombo e perfettamente allineati sia longitudinalmente che in altezza. Durante gli spostamenti ed il rizzamento non dovranno essere scalfite le superfici zincate. I pali in argomente, dovranno avere la finestrella di ispezione, come da norme già riportate nel presente articolo.

### **Punti di consegna dell'energia**

L'energia elettrica necessaria all'alimentazione degli impianti di pubblica illuminazione è fornita in bassa tensione nei punti di consegna esistenti tenendo conto della razionale distribuzione elettrica per gli impianti. Nell'eventualità di nuovi punti di consegna o ripristini, dovranno essere installati a cura

dell'Impresa aggiudicataria, appositi armadi in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro, con doppio vano di uguale sezione: nel vano superiore sarà montato a cura dell'ENEL il gruppo di misura con morsettiera in uscita, il restante vano servirà per alloggiamento del quadro di protezione e comando con grado di protezione IP54 minimo. Tutte le opere di muratura relative alla sistemazione dei punti di consegna saranno a cura dell'Impresa aggiudicataria.

### **Apparecchi illuminanti stradali**

Sostituzione di tutti quegli apparecchi illuminanti che a causa della vetustà si presentino in condizioni di particolare ammaloramento.

Gli apparecchi illuminati stradali saranno del tipo scelto dalla D.L., dovranno essere previsti in generale del tipo per montaggio a testa o sbraccio.

Gli apparecchi illuminati saranno conformi alle norme CEI.

Se possibile tutti gli impianti dovranno essere convertiti e realizzati in Classe II.

Dal punto di vista ermeticità il vano ottico avrà grado di protezione con inferiore a I.P.54 (protetti contro l'ingresso di corpi solidi di diametro superiore a un millimetro e contro gli spruzzi d'acqua).

La chiusura del vano ottico sarà realizzata mediante una coppa, prismata internamente, trasparente fissata a due semianelli in acciaio inox con gancio e cerniera, entrambi in acciaio inossidabile per gli apparecchi sulle strade esterne.

Tutti i componenti saranno in acciaio inossidabile.

La coppa di chiusura dovrà essere munita di dispositivo anticaduta in caso di errata manovra d'apertura, pur permettendo una rimozione della stessa senza impiego d'utensili qualora dovesse essere sostituita o asportata per pulizia al suolo.

Il corpo dell'apparecchio sulle strade pubbliche sarà preferibilmente in pressofusione di lega di alluminio silicio verniciato esternamente con vernici essiccate a forno a 120° previo sottofondo di protezione e ancoraggio.

Il corpo ottico sarà per gli apparecchi sulle strade pubbliche in lamiera di alluminio brillantato e ossidato anodicamente; facilmente asportabile, con portalampe solidale al riflettore e regolabile orizzontalmente per permettere l'esatta focalizzazione della lampada prevista.

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo con vano ausiliari elettrici preferibilmente apribile verso l'alto al fine di facilitare l'accesso ai componenti elettrici. Questi saranno fissati ad un'unica piastra in materiale isolante facilmente asportabile.

Il vano ausiliari elettrici sarà ermeticamente separato dal vano lampada.

Per quest'ultimo è ammesso un grado di ermeticità non inferiore a I.P. 44, per i proiettori è ammesso minimo IP 65.

### **Lampade e ausiliari elettrici**

Le lampade saranno generalmente del tipo tubolare chiare a scarica in vapori di sodio alta pressione oppure ioduri metallici:

- potenza di 70 W sodio a.p. e ioduri
- potenza di 100 W sodio a.p. e ioduri
- potenza di 110 W sodio a.p.
- potenza di 150 W sodio a.p. e ioduri
- potenza di 210 W sodio a.p.
- potenza di 250 W sodio a.p. e ioduri
- potenza di 400 W sodio a.p. e ioduri

Ciascuna lampada sarà alimentata da reattori funzionante a tensione 220 V 50 Hz monofase, con isolamento in classe F per impegno in aria. Esso non dovrà avere perdite superiori a 20 W per le potenze sino a 250 W e 30 W per la potenza a 400 W.

I condensatori di rifasamento dovranno essere del tipo in film metallizzato con resistenza di scarica, attacchi faston e codolo di fissaggio. Generalmente ciascun apparecchio dovrà essere dotato di un fusibile da 6 A, da installare nell'apparecchio illuminante.

### **Impianto di terra**

Sugli impianti oggetto di intervento dovrà essere prevista la conversione da Classe di isolamento I a Classe di isolamento II ogni qualvolta ciò fosse possibile ed a richiesta della D.L.

Qualora per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento di classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini occorre realizzare l'impianto di terra.

In tali casi per garantire la protezione dai contatti indiretti gli impianti di I.P. previsti dovranno preferibilmente essere dotati di adeguato impianto di messa a terra.

L'impianto di terra dovrà essere realizzato disponendo, lungo l'intera percorrenza degli scavi per i

cavidotti interrati, una corda in rame nuda di sezione 35 mm<sup>2</sup> in intimo contatto con il terreno. Tale conduttore, da posare ad una profondità non inferiore a 70 cm., sarà integrato da appositi dispersori a croce di lunghezza 1,5 mt. disposti in corrispondenza di ogni punto luce o pozzetto.

Le connessioni tra rete di terra e dispersori dovranno risultare ispezionabili entro i pozzetti di derivazione. Gli eventuali impianti di terra esistenti dovranno essere interconnessi con le nuove realizzazioni onde costituire un unico insieme.

L'impianto di terra dovrà in ogni caso garantire un valore resistivo validamente inferiore al limite massimo ammesso dal D.P.R. 547, e pari a 20 Ohm.. Nel caso si verificasse per un intervento manutentivo la rottura del conduttore di terra dovrà essere ripristinato il collegamento con morsetti adeguati e con uno spezzone di cavo di terra delle stesse caratteristiche di sezione del cavo esistente. Ad intervento ultimato dovrà essere verificata la continuità elettrica del conduttore di terra da palo a palo o da pozzetto a pozzetto.

Oltre all'impianto di terra, si dovrà sempre realizzare, opportunamente coordinata una protezione con interruzione automatica del circuito (sistema di categoria senza propria cabina di trasformazione: sistema TT), art. 5.4.06 - Norma CEI 64-8.

## Segnaletica verticale e orizzontale

### **Impianto semaforico**

Lanterne semaforiche; le lanterne semaforiche di ogni tipologia e dimensione devono essere come prescritto dal Nuovo Codice della Strada D.L. 285 del 30 Aprile 1992 e successivo Regolamento di Esecuzione ed Attuazione D.P.R. n. 495 del 16 Dicembre 1992.

Le lanterne semaforiche devono essere realizzate in materiale sintetico isolante, autoestinguente, stabile nel tempo, resistente all'azione dei raggi ultravioletti, alle sollecitazioni termiche e dinamiche, robusto ed esente da qualunque manutenzione periodica.

La tensione nominale di alimentazione é 220 V +- 10% - 50 Hz per impianti di gruppo B (CEI 64-7 punto 02.03.06).

La realizzazione deve essere tale da rendere le lanterne appartenenti alla classe II di isolamento (art. 01.02.23. norma CEI 34-21).

La realizzazione dei moduli, delle visiere paraluce e dei supporti, deve essere fatta mediante stampaggio di policarbonato colorato in pasta in verde RAL 6009.

Le lanterne semaforiche veicolari a più luci devono essere realizzate a moduli singoli ad una luce., nelle seguenti dimensioni:

- a) modulo normale, con lente da mm 200;
- b) modulo maggiorato, con lente da mm 300.

Entrambi i tipi devono essere componibili fra loro in modo da ottenere gruppi di 2-3 o più elementi a costituire una unica lanterna.

Ogni modulo deve poter accogliere lampade ad incandescenza fino a 100 W di potenza.

L'involucro deve garantire una protezione corrispondente al grado IP 54 da valutarsi secondo le prove specificate nella norma CEI 34-21.

### Sostegni

I sostegni in genere devono essere costruiti in conformità alle prescrizioni della norma UNI EN40. Le dimensioni dei vari tipi di sostegni unificati sono indicate nel seguito; il dimensionamento deve essere comunque verificato in base alle indicazioni della norma UNI EN 40, prevedendo il massimo equipaggiamento ipotizzabile di lanterne o segnali luminosi. Tutti i sostegni, a lavorazione ultimata devono essere zincati mediante immersione in bagno di zinco a norme CEI 7-6 e UNI EN 40, con ripassatura delle filettature; devono essere successivamente verniciati.

### Regolatore semaforico

Regolatore semaforico con controllore a microprocessore, con memorie di tipo EPROM tali da consentire l'introduzione e la modifica di tali attraversamento l'uso di terminale video.

Inoltre dovrà essere in grado di fornire prestazioni aggiuntive, attraverso implementazione Hardware/Software, per la generazione di piano di traffico dinamico.

Il regolatore dovrà essere certificato secondo Norma CEI 17-13/1.

### Cavidotti

Le canalizzazioni per il passaggio dei cavi devono essere realizzate con tubi in materiale plastico rigido, del tipo pesante, rispondenti alle norme CEI 23-29 e posati, conformemente alle norme CEI 11-17, sul fondo dello scavo in trincea.

### Rete elettrica

L'impianto semaforico avrà una rete elettrica autonoma ed indipendente.

La rete elettrica è costituita da una serie di cavi flessibili schermati del tipo FG50G5H2R-0,6/1 kV aventi conduttori singolarmente numerati, costruiti in conformità alle norme CEI che partendo dalla morsettiera installata nel regolatore semaforico, raggiungono ciascun sostegno portante i segnali.

Di norma ciascun punto luce, previa protezione con fusibile adeguatamente dimensionato alloggiato nella morsettiera, deve avere il proprio conduttore ed i collegamenti vanno effettuati nella stessa morsettiera del regolatore; di conseguenza si definisce il numero dei conduttori per cavo, in relazione al numero di lanterne semaforiche collocate sui singoli stanti: quindi si dovrà avere un solo cavo per palina. Tutte le masse metalliche costituenti l'impianto devono essere collegate a terra; l'impianto di terra deve essere eseguito secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 e 64-12.

Al termine dei lavori e prima della messa in funzione dell'impianto, l'Appaltatore dovrà a propria cura e spese effettuare una prova per accertare la validità dell'impianto di messa a terra (norme CEI 64-8)

### **Segnali stradali**

Il supporto dei cartelli stradali dovrà di norma essere in lamiera di alluminio piana. Potranno essere richieste lamiere scatolate. L'uso delle lamiere preformate scatolate dovrà invece essere adottato obbligatoriamente per tutti quei segnali che per loro natura sono collocati sotto il franco di sicurezza di m. 2,20 e cioè: delineatori di intersezione a T, di curva stretta o tornante, delineatori modulari di curva, delineatori speciali d'ostacolo o dischi e triangoli se collocati sotto semaforo o su piantane ridotte senza corona portadisco ed anche per i segnali di uso temporaneo e mobile nonché per le tabelle di grandi dimensioni superiori a mq. 1,25 queste ultime dovranno essere rinforzate con traverse di irrigidimento ad omega. La lamiera, di alluminio primario incrudito ALP 99,5-170, avrà uno spessore in grezzo di 30/10. (Potrà essere richiesta a spessore 15/10 o 25/10). Ad ultimazione delle lavorazioni meccaniche, dovrà essere resa scabra in superficie mediante carteggiatura meccanica, quindi prima della verniciatura dovrà subire i seguenti trattamenti di sgrassaggio e conversione chimica: sgrassaggio, lavaggio, fosfocromatazione o ad analogo procedimento di pari affidabilità quindi lavaggio demineralizzato.

I cartelli dovranno essere ricavati da lamiere perfettamente piane e non da lamiere provenienti da rotoli o peggio code di rotoli, al fine di evitare che il segnale stradale presenti curvature o deformazioni non tollerate dalla D.L. Tutte le forme di segnale, con l'ovvia esclusione di quelli a forma circolare, dovranno avere spigoli fortemente arrotondati (raggio di curvatura min. mm. 40, max. mm. 80). I bordi del supporto dovranno essere perfettamente lisci e smussati, assolutamente non grezzi e taglienti.

Il supporto grezzo, dopo aver subito i processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo wash-primer, dovrà essere verniciato in colore grigio neutro satinato con processo elettrostatico mediante l'impiego di polveri termoindurenti cotte al forno ad una temperatura di 180° C per la durata di almeno 30 min.

Inoltre, sul retro di ogni segnale, dovrà essere indicato, in apposito riquadro serigrafato:

il nome della ditta costruttrice, corredato dagli estremi dell'Autorizzazione Ministeriale, il numero di Certificazione del Prodotto CEI, il numero di Certificazione Aziendale ISO 9000, nonché gli estremi dell'impresa fornitrice (se soggetto diverso dal costruttore), l'anno di fabbricazione del cartello, il numero dell'Ordinanza relativa all'attuazione del provvedimento e il logo dell'Amministrazione Comunale.

La composizione di detto riquadro dovrà essere preventivamente concordata con la D.L. Il complesso di tali iscrizioni non dovrà occupare una superficie maggiore di cmq. 200, secondo quanto disposto dall'art. 77 del Regolamento di Esecuzione del Nuovo C.d.S..

Inoltre tutti i cartelli normalizzati, dovranno avere la posizione dei fori perfettamente combacianti tra loro, come da nostri campioni, per consentire l'intercambiabilità dei segnali.

La facciata anteriore del cartello stradale, preparato e verniciato sul retro come descritto in precedenza, dovrà essere eseguita, a scelta dalla Direzione Lavori in:

- a) pellicola di classe 1 - retroriflettente a normale intensità luminosa (E.G.).
- b) pellicola di classe 2 - retroriflettente ad alta intensità luminosa (H.I.).

- c) pellicola di classe 2 speciale - retroriflettente ad altissima intensità luminosa (D.G.)

#### Staffe e ancoraggi

L'ancoraggio del segnale stradale al sostegno dovrà essere effettuato a seconda del tipo di sostegno posato in opera. I principali tipi sono:

- a) palina con cornice portadisco Ø cm. 63 (detta "Tipo Torino") o portaquadrello (cm. 60x60) o portatabella (cm. 60x90), tutti gli stanti Ø mm. 60,
- b) palina semplice o palo sagomato (dette piantane PN o PG o PRS o PGS), Ø mm. 48 e 60
- c) palificazioni di altri enti o servizi (ATM-AEM-ENEL-ITALGAS).

a) L'ancoraggio del segnale stradale alle paline con anello portadisco sarà effettuato mediante tre pernetti opportunamente fresati e forati, posti a intervalli regolari di 120° sulla cornice portasegnaletica. Di questi, due sono fissi ed il terzo inseribile e avvitabile mediante vite d'ottone a testa fresata lenticolare per consentire la posa del segnale che verrà poi fermato in posizione tramite coppiglia inox a forcina antirotazione. Il pernetto mobile sarà costituito da un cilindretto in lega di alluminio con asola intagliata di 3,5 mm. fresato sulla superficie sommitale convessa e sulla superficie base concava. Sarà forato in asse e filettato per alloggiare la vite di fissaggio di cui sopra.

Per i segnali non circolari (quadrati cm. 60x60 e rettangolari cm. 60x40 o 60x90) da montarsi su paline con cornice portasegnaletica "Tipo Torino" valgono le stesse disposizioni di cui sopra. In questo caso però i pernetti saranno 4: 2 fissi sul lato superiore della cornice e 2 mobili sul lato inferiore.

L'eventuale pannello aggiuntivo, da porre sotto il segnale stradale, sarà ancorato all'anello porta disco mediante due staffette in lamiera di acciaio inox fermate con due bulloni passanti T.E. 8 MA 15 e dado T.E. spessore 6 mm., il tutto in acciaio inox 18/10.

b) L'ancoraggio del segnale stradale alla palina semplice sarà effettuato mediante staffe a collare in ferro zincato a caldo, di norma due coppie per segnale, fissate con bulloni passanti T.E. 8 MA x 15 dado spessore mm. 6, tutto in acciaio inox 18/10 con marchio di qualità dichiarato. Tra la testa esagonale del bullone e la faccia anteriore del segnale dovrà essere inserita una rosetta in PE trasparente.

Dette staffe a collare, piegate a freddo, avranno uno spessore non inferiore a mm. 3 ed il fermo alla palina sarà effettuato con bullone passante T.E. 8 MA x 25, dado spessore mm. 6 sempre in acciaio inox. Il tutto come nostri campioni. La D.L. in alternativa, senza variazione di prezzo, può richiedere la staffa inox il cui spessore minimo sarà di mm. 2, larghezza minima mm. 30. Per l'ancoraggio dei pannelli aggiuntivi o similari sarà sempre usata la staffetta inox; spessore minimo mm. 10/10 larghezza mm. 20 con spigoli smussati, bulloneria inox come sopra descritto.

c) Per l'ancoraggio del segnale stradale su palificazioni esistenti di diametro superiore alla norma come pali luce o di tesata, semaforici, tralicci, ecc. Si dovrà usare il sistema Band-It, con particolari staffette a "U" dette cavallotti, in ferro zincato a caldo, munite di foro filettato sulla faccia centrale e di asole passa-fascetta sui due risvolti laterali. Di norma verranno impiegati due cavallotti per segnale fissati con bulloni TE passanti come descritto nel comma precedente. La staffetta avrà uno spessore non inferiore a 4 mm. Il nastro e le graffette del Band-it (con marchio originale) saranno in acciaio inox spessore non inferiore a mm. 0,76 e altezza non inferiore a mm. 12,7 (1/2 inch).

L'eventuale pannello integrativo, da posizionarsi sotto il segnale stradale ancorato ai sostegni descritti ai punti b) e c), sarà posato con le medesime staffe e minuteria usate per ancorare i segnali stradali.

Rimane inteso che l'impresa dovrà rispondere di eventuali danneggiamenti procurati a dette palificazioni durante il montaggio o smontaggio di cui sopra.

Non è in ogni caso ammesso avvalersi di sostegni o palificazioni diversi da quelli sopra elencati, in special luogo se di proprietà privata o di gronde, montanti di recinzioni e cancellate. L'impresa risponderà degli eventuali danni arrecati.

Nei casi descritti ai punti b) e c) dove il segnale è ancorato con bullone passante, è richiesta l'applicazione di una rosetta trasparente in P.E. a protezione della pellicola dallo sfregamento del bullone, da interporre tra la T.E. del bullone e la faccia del segnale stesso.

#### Sostegni per segnaletica verticale

Le paline di sostegno dei segnali stradali si possono raggruppare in due tipologie principali (oltre naturalmente ai pali di altri enti già in opera che ovviamente non sono da prendere in considerazione.)

#### Paline con anello portadisco o portaquadrello (denominate "Paline tipo Torino")

Dovranno essere in tubo di acciaio, trafilato a freddo con saldatura longitudinale per induzione, ricavata da nastro con resistenza non inferiore a Fe 430 C, diametro esterno mm. 60 con spessore minimo del tubo di mm. 3,25.

L'anello portadisco (o il portaquadrello) dovrà essere realizzato in tubolare di diam. mm. 27, in acciaio come sopra, dovrà avere un diametro interno netto di mm. 630 con i due pernetti fissi saldati in posizione 0° e 120° e con foro per il pernetto mobile posto in posizione a 240°.

Nel caso in cui l'anello portadisco sia richiesto posizionato a bandiera, il predetto foro per il perno mobile dovrà trovarsi dalla parte diametralmente opposta a quella dello stante tubolare.

La congiunzione della palina all'anello porta disco sarà effettuata mediante saldatura eseguita a regola d'arte previo schiacciamento della parte sommitale del tubolare di sostegno, fino ad unire armoniosamente i due elementi.

Nel caso di posizionamento dell'anello portadisco a bandiera questo verrà semplicemente saldato alla sommità della piantana.

L'altezza sottotarga del sostegno, ovvero portadisco escluso, dovrà essere di cm. 270 per le paline cosiddette normali (NS-BS), di cm. 330 per le paline cosiddette lunghe (NSL), di cm. 150 per le paline cosiddette ridotte (NSR).

#### Palina semplice detta piantana e palina sagomata detta palina a giro.

Dovrà essere in tubo di acciaio con caratteristiche analoghe a quelle descritte al comma precedente, la sezione del tubolare dipende dal tipo di utilizzo:

- diam. mm. 48, sp. min. mm. 3 (da utilizzarsi solo per piantane ridotte speciali: PRS, PGS)
- diam. mm. 60 sp. min. mm. 3,25 (per tutti gli altri usi: PN, PG)

La palina sagomata, denominata PG, è costituita da una parte tubolare verticale di altezza cm. 270 alla quale andrà saldato in posizione ortogonale, con taglio a 45°, uno spezzone di tubolare di cm. 30 (PG 30) o di cm. 50 (PG 50), quindi sempre in posizione ortogonale con taglio a 45° verrà saldata la parte terminale, parallela al tubolare costituente la base della palina stessa, ma in posizione a sbalzo. Quest'ultimo troncone dovrà essere di altezza cm. 60 per la palina PG 30 o di cm. 75 per la palina PG 50.

La palina ridotta semaforica, denominata PRS, è costituita da un troncone di tubolare diam. 48 mm., di altezza variabile da cm. 150 a cm. 220, a seconda dell'uso, con saldati alla base due cavallotti muniti di asole passanti per il fissaggio con fascetta band-it, questi cavallotti andranno saldati con interasse non superiore a cm. 30. Può essere richiesta anche con sbalzo di cm. 30 (PGS).

#### Palina mobile "Tipo Torino"

Da usarsi per segnaletica temporanea e mobile, è costituita da una base anulare con diametro 60 cm. realizzata con ferro tondino pieno diam. 25 mm., stante costituito da tubolare diam. 48 mm. di altezza cm 140 e tre raggi di raccordo posizionati a 45° circa, in ferro tondino pieno diam. 16 mm. od in alternativa realizzati con ferro profilato a C (mm. 25x12,5) in entrambi i casi di lunghezza cm.45-50 circa per il fissaggio della base anulare allo stante verticale.

La palina così realizzata, con saldature eseguite a regola d'arte e successiva molatura e sbavo, dovrà assolutamente essere priva di elementi appuntiti o taglienti. Il tutto dovrà essere sottoposto a processo di zincatura a caldo come già specificato in apposito paragrafo.

#### Caratteristiche comuni ai sostegni e loro diversificazione.

Tutti i tipi di sostegni, come sopra descritti, dovranno rappresentare un insieme armonioso costituito dai vari elementi saldati e rifiniti. A tal proposito si precisa che non verranno accettati, sia sul luogo d'impiego, sia come fornitura a magazzino, quegli elementi che presentino giunzioni e saldature non strettamente necessarie, in specialmodo lungo la lunghezza del tubolare di sostegno, sfridi di zincatura che occludano in tutto od in parte le asole ferma-disco, i fori per le coppiglie, ecc. o presentino sporgenze e sbavature particolarmente appuntite e pericolose per la movimentazione ed il trasporto dei sostegni stessi.

#### Cartelli "Nome strada"

I segnali stradali detti "nome strada" o "targa viaria" dovranno essere conformi alle prescrizioni stabilite dall'Art. 133 del DPR 495/92. Le dimensioni saranno scelte dalla Direzione Lavori in relazione alla lunghezza delle iscrizioni e delle caratteristiche del luogo di posa.

Il supporto sarà a pannello tamburato, in lega di alluminio estruso (tipo UNI 3569 nello stato TA16)

spessore totale del pannello non inferiore a mm. 25, spessore delle due facce parallele lisce non inferiore a mm. 2,5, finite su ambo le facciate con fondo in pellicola rifrangente E.G./H.I. a scelta della Direzione Lavori, bordino rifrangente azzurro, scritte nere in Scotcheal serigrafate.

Dette targhe dovranno avere una staffa apposita, di altezza uguale a quella del segnale, per pali Ø 60 mm. o 48 mm. Nel caso si dovessero ancorare a pali luce o similari la staffa dovrà essere di foggia idonea per l'applicazione con il sistema BAND-IT.

All'altro estremo il pannello dovrà essere chiuso da un coprigiunto o tappo a incastro.

#### Segnaletica "tipo storica"

Sono sostegni composti da elementi in ghisa UNI EN 1561, acciaio FE 510 UNI 7810 e alluminio UNI 4514, il tutto corrispondente per forma, misure e decori vari all'elenco prezzi aggiuntivo ed elaborato grafico allegato.

#### Dosso artificiale modulare a piattaforma in gomma.

E' costituito da elementi modulari in gomma riciclata, con l'aggiunta di poliuretano o materiale analogo rinforzato; di foggia idonea alla realizzazione di piattaforme rialzate di dimensioni variabili aventi lo scopo di obbligare i conducenti dei veicoli in transito a rallentare onde aumentare la sicurezza dei pedoni impegnati nell'attraversamento della sede stradale.

I moduli perimetrali saranno opportunamente sagomati e dovranno possedere tutte le caratteristiche già espresse nella descrizione della voce precedente e comunque dovranno essere conformi a quanto disposto dall'Art. 179 del D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495, Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada e possedere la prescritta omologazione da parte del Ministero dei LL.PP.

#### Caratteristiche comuni ai vari tipi di cordoli e dossi artificiali in gomma.

Il materiale dovrà essere antisdrucchiolevole sia quando asciutto sia quando bagnato o umido con un coefficiente di attrito minimo a umido di 45, dovrà avere caratteristiche autopulenti ovvero autopulirsi in occasione delle precipitazioni atmosferiche.

Il materiale non dovrà subire alcuna alterazione per effetto degli agenti atmosferici, dei sali e soluzioni saline antighiaccio e in caso di perdite accidentali di oli lubrificanti e/o carburante.

Il materiale dovrà resistere efficacemente al traffico assicurando una vita di impiego non inferiore ai due anni su strade di grande traffico con sedime stradale bitumato o costituito da prismi lapidei.

La scelta dei prodotti sopra descritti verrà effettuata dalla D.L. tenendo conto delle caratteristiche di progetto, dei luoghi d'impiego e dell'economicità delle soluzioni proposte. Il collocamento in opera dei sistemi modulari di cui sopra è tassativamente subordinato alla preventiva posa in opera della relativa segnaletica verticale (ed eventualmente orizzontale) di preavviso.

#### **Barriere stradali (guard-rail)**

Fornitura e posa di barriere stradale spartitraffico composta da elevamento orizzontale della lunghezza di metri lineari da 3,00 a 3,60 ed elementi terminali curvi in nastro di acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 zincati a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 gr/cmq. per ciascuna faccia, a doppia onda (altezza della fascia di mm 310, sviluppo non inferiore a mm 475, spessore del nastro non inferiore a mm 300) forati alle estremità muniti di catadiottri con pellicola rifrangente rossa e bianca, su supporto di lamiera d'acciaio, compresi gli eventuali elementi distanziatori ai piedritti completi della bulloneria per il collegamento tra le fasce e tra fasce e piedritto, occorrente per la messa in opera secondo gli schemi della ditta costruttrice; il tutto secondo quanto disposto dalla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 2337 del 11.07.1987.

<b>Aree Verdi</b>
-------------------

**Materiale agrario**

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

**Terra di coltivo riportata**

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori. L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla società Italiana delle Scienza del Suolo S.I.S.S.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera, e chimicamente neutra (pH 6,5-7).



### Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora. Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

### Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

### Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (**tutori**) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante, su indicazione della Direzione Lavori. I tutori dovranno essere di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

### Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione, non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

## **Materiale vegetale**

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18/6/1931 n. 987 e 22/5/1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.

### Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora. Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro. Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco Prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

### Piante esemplari

Con il termine “piante esemplari” si intende far riferimento ad alberi di grandi dimensioni che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente, e quindi con particolare valore ornamentale.

### Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento “filato” dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

### Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

### Tappeti erbosi in strisce e zolle

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto) oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'Impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Impresa dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari, quadrate o a strisce.

## **Elementi di Arredo Urbano**

### Dissuasori di traffico tipo “Neri”

Ogni dissuasore dovrà essere fornito, posto in opera e realizzato prestando la massima cura nell'evitare che vi siano, o si creino, punti di pericolo per la sicurezza degli utenti.

Non dovranno quindi esservi parti acuminatae, sporgenze non arrotondate, componenti non saldamente ancorati ecc..

I dissuasori sono composti come segue:

- 1°) da uno zoccolo di base circolare alto cm 11,5, in fusione di ghisa. Lo zoccolo è a forma tronco conica (diam. inferiore cm 14, superiore cm 13) e all'estremità superiore è decorato da un toro (A). Lo zoccolo viene unito con saldatura alla colonna 2°;
- 2°) da un colonna in acciaio alta cm 75, con diametro di cm 10,2 ;
- 3°) da un elemento decorativo in fusione di ghisa alto cm 13,5, posto all'estremità superiore della colonna 2°.

L'elemento è decorato da due tori (C-D) (diam. cm 12 – cm 7), che reggono una sfera con diametro di cm 10. L'elemento viene unito con saldature alla colonna 2°. L'altezza fuori terra dei dissuasori è di cm 100. Per il fissaggio il dissuasore è dotato di una muratura (a) alta cm 40, (diam. cm 10,2), da cementare al plinto di fondazione

### Dissuasori tipo “Bellitalia”

Dissuasore alto tipo 2 con fascia in rame” o equivalente di forma tronco.conica, dovranno essere di cemento armato vibrato, sabbiato e trattato anti-degrado, munito di un foro interno del diametro di 50 mm. per una lunghezza di 20 cm.

Dovranno altresì essere provvisti di una fascia decorativa in rame e di un anello filettato in acciaio zincato per la movimentazione e l'eventuale catena.

Al fine di renderli difficilmente amovibili sulle varie pavimentazioni dovrà essere installato un paletto del diametro di mm. 40, lunghezza fuori terra cm. 20, spessore 3 mm, ed opportunamente ancorato ad un basamento di calcestruzzo, sul quale verrà infilato il dissuasore.

### Panchine tipo “ Oscar Marta Selenia ”

Le superfici dello schienale e della seduta saranno formate da 3 listoni in legno di pino nordico trattati con impregnazione in vasche pressurizzate e verniciatura protettiva che ne esalta le venature naturali. Tali listoni saranno fissati sulla struttura mediante bulloneria in acciaio zincata speciale che può

essere avvitata o svitata esclusivamente con chiavi fornite con la panchina, allo scopo di impedire furti o atti vandalici. L'ancoraggio della panca al suolo avverrà annegando i supporti metallici in appositi basamenti di calcestruzzo.

#### Vasche fioriere

Le fioriere dovranno essere costituite da granito grigio chiaro bocciardato, lavorato a mano, con foro di scarico, di forma circolare del diametro esterno di cm 200, altezza esterna cm 75, ricavate da un unico blocco. L'area interna per il posizionamento della terra agraria dovrà avere un'altezza di cm.60.

Per quanto attiene le forme si rimanda allo specifico elaborato grafico di progetto

L'appaltatore dovrà fornire una campionatura ampia di manufatti di buona qualità e disegno che consenta alla Direzione lavori ed alla Stazione Appaltante di operare una scelta anche coerente per tipologia e finiture fra oggetti diversi.

## PARTE III

### 3. Ordine da tenersi nello svolgimento dei lavori

L'appaltatore dovrà eseguire tutte le lavorazioni descritte nel presente Capitolato Speciale nei termini previsti dal Committente e stabiliti dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di stabilire la modalità esecutiva di un determinato lavoro entro un dato termine o di disporre il proseguimento di un lavoro nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di pretesa di speciali compensi.

Il maggiore onere al quale l'appaltatore dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

#### **Esecuzione dei lavori ed interferenza con il "traffico"**

I lavori dovranno essere eseguiti, garantendo la continuità del transito pedonale, veicolare per i residenti ed il carico e scarico per gli esercizi commerciali eventualmente presenti in zona.

Pertanto i lavori potranno anche essere realizzati a settori, che dovranno essere preventivamente concordati con la D.L., con l'Amministrazione Comunale, il Comando di Polizia Municipale e con gli Enti competenti.

Gli scavi dovranno essere contornati mediante robusti parapetti/sbarramenti che garantiscano una adeguata protezione per il transito dei pedoni durante l'esecuzione dei lavori di apertura degli stessi, sia per tutto il tempo in cui questi resteranno aperti.

Dovrà quindi provvedere alla segnaletica e a tutto quanto previsto dal Codice della Strada per garantire la sicurezza pubblica.

Tutti gli oneri diretti ed indiretti derivanti da quanto sopra indicato, nonché dalle difficoltà di esecuzione delle opere provocate dall'eventuale presenza concomitante del transito pedonale e veicolare s'intendono già compensati con i prezzi di Elenco senza che altro possa essere richiesto dall'Impresa.

#### **Area di cantiere**

L'Impresa dovrà far rilevare, tratto per tratto prima dell'inizio dei lavori, i guasti esistenti, eseguendo gli accorgimenti che ritenga all'uopo necessari in difetto sarà tenuta a lavori ultimati ad eseguire i lavori riconosciuti necessari dalla D.L. o richiesti da terzi aventi causa.

Sarà a carico dell'impresa:

- la formazione delle strade di accesso, la pulizia e manutenzione delle stesse, nonché di quelle che formano la sede dei lavori e delle loro pertinenze, il ripristino dello stato delle aree di qualsiasi tipo, di proprietà dell'Amministrazione comunale o di terzi, che le venga permesso di utilizzare per la realizzazione delle opere e luogo di deposito, in particolare, il ripristino lungo le strade formanti la sede dei lavori di tutte le loro pertinenze (quali cordoli, marciapiedi, piazzali, aiuole, piante, tombini e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, ecc.) che subiscono danneggiamenti e non si siano dovute specificatamente manomettere per consentire l'esecuzione dei lavori.
- La sorveglianza dei lavori, del cantiere e dei magazzini, anche se in questi vi siano depositati temporaneamente materiali di proprietà dell'Amministrazione comunale.

La pulizia quotidiana del cantiere, lo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature e quant'altro non utilizzato nelle opere. L'Impresa dovrà curare in particolar modo anche la pulizia intorno all'area di cantiere da materiali di qualsiasi genere che durante i lavori si possono essere sparsi nelle vicinanze. Qualsiasi spesa sostenuta per il trasporto dei materiali di risulta di qualsiasi natura e genere e per il loro smaltimento presso discariche autorizzate pubbliche o private.

Il completo sgombero, delle aree di cantiere a fine lavori e comunque non oltre la data della Denuncia di Ultimazione dei medesimi, da qualsiasi materiale mezzo d'opera ed impianti, consegnando l'area completamente libera, pulita ed in condizioni di normale utilizzo da parte della Città di Chieri.

**Tassa di occupazione di suolo pubblico**

La tassa di occupazione di spazi ed aree pubbliche relativa allo steccato di cantiere, recinzioni, ecc. necessari per l'esecuzione dei presenti lavori, non sarà dovuto in quanto trattasi di oneri di urbanizzazione a scomputo eseguite in conseguenza di apposita Convenzione Edilizia stipulata con il Comune di Chieri.