



COMUNE DI LIVORNO

DIPARTIMENTO LAVORI PUBBLICI E ASSETTO DEL TERRITORIO
SETTORE URBANIZZAZIONI, INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
Ufficio Progettazione Stradale e di Infrastrutture per la Mobilità

Livorno, luglio 2021
RP prot.

Oggetto: *REALIZZAZIONE DI PISTA CICLABILE LUNGO VIALE IPPOLITO NIEVO (LATO MARE) NEL TRATTO COMPRESO TRA VIA EMILIO ZOLA E VIA GIUSEPPE GARIBALDI.*

- PROGETTO ESECUTIVO -
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
(art.23 D.L.vo 50/2016)



Il Progettista

ing. Elga Pellegrini

*(documento informatico firmato digitalmente
ai sensi del D.Lgs. n. 82/2005)*

nome file	revisione	data
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Capo Primo

OGGETTO E IMPORTO DELL'APPALTO DESIGNAZIONE DELLE PRINCIPALI OPERE

Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto è dato a misura ed ha per oggetto l'esecuzione dei lavori per la **realizzazione di pista ciclabile in Viale Ippolito Nievo.**

Art. 2 IMPORTO DELL'APPALTO, DISCIPLINA DELLE VARIANTI, QUALIFICAZIONE E DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'appalto ammonta complessivamente a € **78.179,02 di cui € 4183,32** per costi della sicurezza non ribassabili.

Si precisa che le opere oggetto del presente Capitolato Speciale ai sensi dell'art. 43 comma 7 del D.P.R. 207/2010 rientrano nelle categorie appresso riportate:

categorie omogenee	importo
OG3 - Lavori stradali	€ 78.179,02

Ai sensi degli artt. 89 c. 11 e 105 del D.Lgs. 50/2016, si precisa che le opere oggetto del presente capitolato rientrano nella **categoria prevalente OG3.**

Resta inteso che dopo l'aggiudicazione e prima della firma del contratto la ditta redigerà a sue spese e cura il Piano Operativo di Sicurezza di cui al D. Lgs 81/08. Sono a carico dell'Impresa tutte le procedure richieste per la lavorazione e smaltimento dei rifiuti speciali e/o tossici, tutte le spese e gli oneri per la redazione e presentazione dei piani di lavoro e sicurezza oltre a quelli per le certificazioni e le eventuali tasse o imposte, che sono sempre e comunque a carico della ditta appaltatrice.

E' facoltà dell'Impresa presentare dopo l'aggiudicazione e prima della firma del contratto le eventuali proposte integrative al Piano di Sicurezza e Coordinamento ed al Piano Generale di Sicurezza così come previsto dall'art. 100, comma 5 del D. Lgs 81/2008, nel caso sia redatto e rimane altresì facoltà della Amministrazione accettarle o meno ed eventualmente integrare il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed al Piano Generale di Sicurezza con le proposte fatte dall'Impresa.

L'importo contrattuale sarà quello che risulterà dall'offerta aggiudicataria, ricadendo a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri che si intendono compensati con l'importo dei lavori al netto del ribasso d'asta.

I prezzi contrattuali sono quelli ricompresi nell'offerta dell'Impresa Aggiudicataria.

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma prodotto dalla Stazione Appaltante e inserito nel progetto esecutivo, nel quale saranno riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei pagamenti.

Art 3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

L'appalto ha per oggetto la realizzazione di una pista ciclabile in Viale Ippolito Nievo.

Capo secondo

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO PROGRAMMA DEI LAVORI

Art.4 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per i lavori oggetto del presente appalto devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale e dovranno presentare tutte le caratteristiche perché sia garantita la buona riuscita dei lavori.

In genere non si prescrive alcuna provenienza dei materiali, lasciando l'appaltatore libero di prelevarli dai siti che riterrà di propria convenienza, purché presentino i requisiti richiesti.

Non saranno tuttavia messi in opera se prima non siano stati riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

Tale accettazione non esonera peraltro l'appaltatore dall'obbligo di cambiare, anche rimuovendoli d'opera, quei materiali che o per difetti non visti, o per qualsiasi altra causa, subissero posteriormente un deperimento e rendessero l'opera meno perfetta.

L'appaltatore dovrà prestarsi alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai laboratori designati dalla Direzione Lavori, nonché alle relative tasse per il rilascio delle certificazioni.

I materiali che, a insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, non saranno ritenuti idonei, dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spesa dell'impresa appaltatrice, la quale non potrà accampare diritti e compensi di qualsiasi genere.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

L'appaltatore deve demolire e rifare, a sue spese e rischio, i lavori che la Direzione Lavori accerti siano eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali che siano, per qualità, misura o peso, di cattiva qualità e/o diversi da quelli prescritti e accettati.

Le prescrizioni dei commi precedenti non pregiudicano i diritti dell'Amministrazione in sede di collaudo.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'appaltatore nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto ad aumenti dei prezzi, ed il computo metrico è fatto come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Se invece sia ammessa dall'Amministrazione qualche scarsezza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minore lavorazione, il Direttore dei Lavori, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, può applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Art.5 REQUISITI DEI MATERIALI

a) Acqua

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di solfati e cloruri, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque sono destinate.

b) Calci aeree

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. del 16/11/39 n.2231.

c) Leganti idraulici

I cementi e le calci idrauliche a lenta presa, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui alla L. del 26/05/65 n.595, ed ai DD.MM del 03/06/68, 31/08/72, 20/11/84, 09/03/88, 13/09/93 e successive modificazioni ed integrazioni.

d) Inerti per strutture in muratura e conglomerati cementizi

La ghiaia, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. del 14/02/92 e successive modificazioni ed integrazioni.

e) Pietrischi, graniglie e sabbie per opere stradali

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia dovranno rispondere ai requisiti di cui al fascicolo n.4 anno 1953 del C.N.R. e successive modificazioni ed essere esenti da materie terrose ed organiche, provenire da rocce compatte di elevata durezza; saranno forniti in elementi assortiti e precisamente il pietrisco da cm.7 a cm.5 e da cm.5 a cm.3; il pietrischetto da cm.3 a cm.1,5; la graniglia da cm.1,5 a cm.0,3.

f) Pietrame

Le pietre naturali da usare nelle murature, nelle massicciate, nei drenaggi, gabbionate, ecc. dovranno essere calcaree e/o silicee.

Dovranno essere sane, compatte, di durezza e resistenza proporzionate alle sollecitazioni a cui saranno sottoposte.

Dovranno presentare facce idonee per la posa e saranno all'uopo accapezzate.

Prima dell'uso dovranno essere accuratamente pulite dalle sostanze terrose.

Si intendono escluse le cosiddette creste o cappellacci ed i pietrami di struttura lamellare, scistosa, calcestrosa ed untuosa al tatto.

Per la loro accettazione valgono le norme approvate con R.D. del 16/11/39 n.2232.

g) Cubetti di pietra

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali emesse dal C.N.R. - Ed.1954 e nella tabella UNI 2719 - Ed.1945.

h) Laterizi

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme di accettazione del D.M. 27.07.1985 e successive integrazioni e modificazioni ed alle norme UNI 8942/2.

i) Materiali ferrosi

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto

- acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. del 14/02/92, attuativo della L. n.1086/71, relative circolari esplicative e successivo D.M. LL.PP. del 09/01/96;
- lamierino di ferro per la formazione di quaine per armature per c.a.p.: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 mm.;
- acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare i requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. del 14/02/92, attuativo della L. n.1086/71, relative circolari esplicative e successivo D.M. LL.PP. del 09/01/96;

j) Bitumi ed emulsioni bituminose

Dovranno soddisfare ai requisiti di accettazione normalizzati dal C.N.R. nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali", Ed. maggio 1978 e nelle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (campionatura dei bitumi)", Ed. 1980.

L'emulsione bituminosa dovrà essere in genere fornita con tenore di bitume al 55% salvo la facoltà della D.L. di variare tale percentuale in conformità delle esigenze che potranno manifestarsi.

Le emulsioni comunque non potranno essere fabbricate con bitumi duri flussati.

Nella stagione invernale potrà essere richiesto l'impiego di emulsioni acide.

L'emulsione bituminosa dovrà corrispondere a requisiti di accettazione normalizzati dal C.N.R., fascicolo 3 - anno 1958 e successive modificazioni ed integrazioni.

k) Bitumi liquidi o flussati

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", Fascicolo n.7 Ed.1957 del C.N.R.

l) Teli di "non tessuto"

Il telo "non tessuto" avrà le seguenti caratteristiche:

- composizione: fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, agglomerate senza l'impiego di collanti;
- coefficiente di permeabilità: per filtrazione trasversale, compreso fra 10 alla meno tre e 10 alla meno uno cm./sec. (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);
- resistenza a trazione: misurata su striscia di cm. 5 di larghezza non inferiore a 300 N/5 cm, con allungamento a rottura compreso fra 25 e l'85%.

Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere funzioni di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 500 N/5 cm. o a 750 N/5 cm., fermi restando gli altri requisiti.

La prova di trazione dovrà essere condotta su strisce di larghezza cm.5 e lunghezza nominale di cm.20 con velocità di deformazione costante e pari a 2 mm./sec.; dal campione saranno prelevati 3 gruppi di 5 strisce cadauno secondo le tre direzioni: longitudinale, trasversale e diagonale; per ciascun gruppo si scarteranno i valori minimo e massimo misurati e la media sui restanti 3 valori dovrà risultare maggiore del valore richiesto.

Tale prova, dovrà essere ripetuta su provini immersi in acqua dopo una permanenza di un'ora e dare risultati analoghi a quelli ottenuti a temperatura ambiente.

m) Tubi di cemento

I tubi dovranno essere confezionati con cemento T525 ed all'atto della posa in opera dovranno avere una stagionatura non inferiore a giorni 15.

All'interno i tubi dovranno essere conformati in modo da consentire la perfetta giunzione e dovranno allo scopo essere altresì perfettamente calibrati.

n) Tubi di grès ceramico

Dovranno essere delle migliori qualità di grès ceramico, perfettamente diritti, senza asperità, screpolature o difetti di sorta, duri, con suono metallico alla percussione e conformi a quanto prescritto dalle norme UNICERAB 03/67 e successive modificazioni.

La vernice formerà corpo unico con la massa e non dovrà presentarsi come uno strato aderente.

Nei pezzi speciali le diramazione dovranno formare corpo unico con il cilindro principale.

I tubi saranno del tipo a bicchiere, l'estremità dei tubi e l'interno dei manicotti saranno nitidamente zigrinati per consentire la migliore adesione con la malta di sigillatura.

Nelle lunghezze saranno ammesse tolleranze massime del 4%.

o) Tubi in materiali plastici e polietilene

Le tubazioni di materiale plastico ed in polietilene ad alta densità (PEAD) dovranno corrispondere alle garanzie di qualità previste dalle norme UNI 5043/5044 e UNI 7613/7615 e successive modificazioni.

p) Lastrico

Le lastre in pietra occorrenti per il rifacimento della pavimentazione saranno di nuova fornitura, l'Impresa sarà libera di prelevarle dalle cave che riterrà più opportuno, preferibilmente locali, purché il materiale risulti essere per durezza simile ai parametri riportati nella voce di elenco prezzi. Il materiale dovrà, in ogni caso, essere accettato ad insindacabile giudizio della D.L.

Tutti gli altri materiali occorrenti e non espressamente menzionati, dovranno corrispondere alle prescrizioni generali espresse in principio e saranno delle migliori qualità esistenti in commercio e di gradimento della D.L.

Art.6 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni in elevazione secondo linee obbligate, devono essere eseguite con ordine e le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue strutture e murature e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodi o disturbi.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui, tanto le murature, quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'appaltatore deve inoltre provvedere alle necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno a carico e spese dall'appaltatore e senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

I ponteggi e i palchi di servizio sono, in ogni caso a carico dell'appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili che la D.L. ordinasse di reimpiegare, devono essere opportunamente scalcinati, puliti e custoditi nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa.

Tutti i materiali, sia di scarto che di recupero, provenienti dalle demolizioni e rimozioni, devono essere, sempre dall'appaltatore, trasportati fuori del cantiere nei punti indicati, od in rifiuto alle pubbliche discariche.

Resta inteso che la Stazione Appaltante rimane proprietaria dei materiali demoliti o rimossi.

Art.7 SCAVI IN GENERE - INDAGINI - OPERE DI SOSTEGNO

Per i progetti e per l'esecuzione di indagini sui terreni, per il progetto, la costruzione, il collaudo di opere di sostegno, manufatti di materiali sciolti, fronti di scavo, discariche, colmature, opere di fondazione, per lo studio della stabilità dei pendii, per lo studio di fattibilità di opere su grandi aree e per il progetto e la realizzazione di interventi nel sottosuolo, si applicano le apposite norme tecniche emanate con D.M. del 11/03/88.

Oltre gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi per scavi in genere, l'appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per la ricognizione preliminare all'escavazione da condurre con apparecchiature idonee alla rilevazione di masse metalliche interrate;
- per il taglio e lo scavo, con qualsiasi mezzo, delle materie sia asciutte che bagnate in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- per aggotamenti ed esaurimenti di acqua di qualunque entità per tutta la durata dei lavori;
- per ponteggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o in rifiuto, a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- per la regolarizzazione delle scarpate e pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acque od altre condotte in genere e sopra le fognature o drenaggi, secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellamenti, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente articolo, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e del acciaio;
- per impalcature, ponti da costruzioni provvisori occorrenti per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per le necessarie opere provvisionali per impedire la caduta dall'alto dentro le aree di scavo;
- per ogni altra opera infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi

L'uso di eventuali pompe Well-Point potrà essere consentito e retribuito solo ad insindacabile giudizio della D.L. tramite ordine scritto.

Di ciò verrà tenuto conto nella valutazione dei prezzi di scavo.

Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa appaltante dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni allo scopo impartite.

L'Impresa appaltante dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da fornire gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficienti, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fugatori.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Impresa appaltante dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa appaltante, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art.8 OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisionali dovranno essere realizzate con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo

scopo; esse dovranno essere mantenute in efficienza per l'intera durata dei lavori.

La Ditta appaltatrice sarà responsabile della progettazione, dell'esecuzione e della loro rispondenza a tutte le norme di legge in vigore nonché ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto e le modalità esecutive delle opere provvisorie dovranno essere portate alla preventiva conoscenza del Direttore dei lavori.

Nella realizzazione delle opere provvisorie la Ditta appaltatrice è tenuta, altresì, a rispettare tutte le norme in vigore nella zona in cui saranno eseguiti i lavori.

Prima di riutilizzare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si dovrà provvedere alla loro revisione per eliminare quelli ritenuti non più idonei.

I casseri di contenimento del calcestruzzo potranno essere sia metallici che di legno; in ogni caso dovranno essere realizzati in modo da poter resistere alla pressione del calcestruzzo sia durante il getto che nelle operazioni di costipamento, battitura e vibratura.

I casseri dovranno essere stabili in relazione alle dimensioni del manufatto da eseguire, se necessario verranno eseguite opportune puntellature. Dopo la presa dovrà essere possibile rimuovere il cassero senza deteriorare il getto anche nel caso in cui l'indurimento non sia perfettamente avvenuto.

Prima dei getti, all'interno dei casseri, dovrà essere spalmato un prodotto "disarmante" al fine di evitare che il calcestruzzo si attacchi in modo da rendere difficile il successivo distacco.

I casseri destinati all'esecuzione di calcestruzzo "a faccia vista" saranno perfettamente piallati su tre lati con bordi paralleli e ben accostati.

Art.9 MALTE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1° Malta comune:	
Calce comune in pasta	0,45 m3
Sabbia	0,90
2° Malta semidraulica di pozzolana:	
Calce comune in pasta	0,45
Sabbia	0,45
Pozzolana	0,45
3° Malta idraulica:	
Calce idraulica	<calce> q
Sabbia	0,90 m3
4° Malta idraulica di pozzolana:	
Calce comune in pasta	0,45 "
Pozzolana	0,90 "
5° Malta cementizia:	
Agglomerante cementizio a lenta presa	<agglom.1> q
Sabbia	1,00 m3
6° Malta cementizia (per intonaci):	
Agglomerante cementizio a lenta presa	<agglom.2> q
Sabbia	1,00 m3
7° Calcestruzzo idraulico (per fondazione):	
Malta idraulica	0,45
Pietrisco o ghiaia	0,90
8° Smalto idraulico per cappe:	
Malta idraulica	0,45
Pietrisco	0,90
9° Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):	
Cemento normale (a lenta presa)	2,00 q
Sabbia	0,400 m3
Pietrisco o ghiaia	0,800
10° Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):	
Agglomerante cementizio a lenta presa	2 ÷ 2,5 q
Sabbia	0,400 m3
Pietrisco o ghiaia	0,800 "
11° Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:	
Cemento	3,00 q
Sabbia	0,400 m3
Pietrisco e ghiaia	0,800
11° Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini):	
Agglomerante cementizio a lenta presa	3,50 q
Sabbia	0,400 m3

Pietrisco o ghiaia	0,800
Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	<graniglia> ”
13° Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:	
Agglomerante cementizio a lenta presa	2,00 q
Sabbia	0,400 m3
Pietrisco	0,800
14° Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:	
Cemento ad alta resistenza	3,50 q
Sabbia	0,400 m3
Pietrisco	0,800

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa appaltante sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno essere misurati ad ogni impasto con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'Impresa appaltante sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere eseguito sopra aree convenientemente pavimentate, a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, che verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni del D.M. del 14/02/92, così come modificato dal D.M. del 09/01/96.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con prove di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in tale rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori devono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro.

I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 10 MURATURA IN MATTONI

I mattoni, all'atto del loro impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'intorno e riempi tutte le connessioni.

La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8, né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per fornire maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi nelle murature in mattoni dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza fissati.

Le murature di rivestimento saranno fatte a ricorsi bene allineati e collegate a morsa con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessioni di faccia a vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo tale che i mattoni siano sempre disposti

in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Art. 11 OPERE EDILI

a) Murature in genere

Nelle costruzioni in muratura dovranno essere rispettate le norme tecniche approvate con i DD. MM. del 24/01/86, 20/11/87 e 16/01/96, nonché tutte le normative vigenti al momento della esecuzione dei lavori

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente assicurando il perfetto collegamento con le murature esistenti, e fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti del resto della costruzione.

All'innesto dei muri da costruirsi in tempi successivi dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, dovranno essere sospesi nel periodo di gelo nel quale la temperatura si mantenga per molte ore al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere di muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde, purché al distacco del lavoro vengano adottati i provvedimenti di uso comune per difendere le murature dal gelo notturno.

La D.L. potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano costruiti architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

b) Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti soltanto in stagione opportuna, quando le murature siano asciutte, dopo aver rimosso dai giunti la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci di qualunque specie (siano essi lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere tale da evitare scoppiettii, fioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'appaltatore l'esecuzione di tutte le riparazioni occorrenti.

La sabbia da impiegarsi nello strato più superficiale sarà a grana fine e dovrà essere prelevata da zone idonee.

Ad opera compiuta l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm. 15.

c) lavori in ferro

I lavori in ferro dovranno essere eseguiti con materiali della qualità più idonea al tipo di lavoro in questione.

Le elettro saldature dovranno essere eseguite con elettrodi del V gruppo basico, il cordone sarà continuo in generale e sempre per la parte pioggia delle lamiere.

Il filo protetto potrà essere a tratti.

Tutte le parti in generale dovranno essere zincate a caldo, salvo se diversamente specificato.

La zincatura sarà eseguita secondo la tabella UNI 5744-66, dovrà garantire il ricoprimento di zinco maggiore di 80 micron e non dovrà lasciare colature punte scorie.

I manufatti zincati saranno messi in opera solo dopo l'accettazione della D.L..

Sulla zincatura sarà applicata, previo sgrassaggio con solventi di tipo aromatico (toluolo, xilolo) una mano di intermedio epossidico a base di resine epossidiche solubilizzato in appropriata miscela solvente, equivalente in epossidico 480/500, catalizzata con induritore poliammico.

La verniciatura dovrà essere eseguita con temperatura > 5 gradi ed umidità =< 85%.

Finitura con due strati di vernice eposvinilica convenientemente indurita con promotori di catalisi, aggiunta all'atto dell'impiego nei colori Ral prescritti dalla D.L.

Il trattamento dovrà conferire ai manufatti una resistenza alla corrosione di almeno 100 ore secondo la prova in nebbia salina prevista dalla norma UNI 117/73 e ASTM-D 714/56.

Ove, per ragioni di smontaggio, si dovrà procedere a tale operazione sarà applicata, prima del ciclo suddetto e previa spazzolatura, una mano di antiruggine a base di zinco metallico e resine epossidiche catalizzata con poliammide (zinco puro al 99%, non meno dell'80% della miscela pigmentaria).

Per lavori nuovi in acciaio non zincato si procederà alla sabbiatura secondo la normativa SSPC/SP5/63 grado Gsa3 ove possibile. In caso contrario si martellerà e si spazzolerà l'elemento secondo la normativa SSPC/SP2/63 grado Gst2.

Nel primo caso la verniciatura seguirà il ciclo di cui al paragrafo, nel secondo si darà una mano in più di fondo.

Art. 12 OPERE DI FOGNATURA

a) Canalizzazione di fognatura bianca (per collettamento delle sole acque meteoriche e/o di falda)

Di norma sarà eseguita mediante tubi di cemento secondo i diametri di progetto e comunque non inferiore a cm. 30 posti in opera perfettamente allineati, partendo dal punto più a valle della canalizzazione e rivolgendo i bicchieri, se esistenti, in senso contrario al flusso.

Sul fondo del cavo perfettamente spianato verrà stesa una platea di calcestruzzo dello spessore minimo di cm. 10.

Su tale platea i tubi verranno allettati su base di malta cementizia in corrispondenza dei giunti in modo tale da garantire il loro completo appoggio sulla generatrice inferiore, la tenuta idraulica del giunto stesso ed il rispetto della quota

della livelletta di progetto.

I tubi saranno così posti perfettamente alla quota ed alla pendenza richiesta e sarà possibile anche l'esecuzione della giunzione ad anello tra gli stessi da realizzarsi con malta dosata con ql. 4,5 di cemento al mc. di impasto, delle dimensioni minime di cm. 15x3.

Si procederà quindi al bloccaggio della tubazione con calcestruzzo secondo le sezioni di progetto e comunque per una altezza non minore di $\frac{1}{4}$ di diametro e per una larghezza pari alla corda così individuata più gli spessori del tubo maggiorati di cm. 10 per parte.

La profondità di posa delle tubazioni, la natura del terreno ed i tipi diversi di tubi, quali quelli in c.a., c.a.p., PVC e PEAD necessiteranno di metodi di posa in opera e bloccaggi particolari nel cavo e pertanto varrà quanto indicato nel progetto e nei particolari costruttivi prescritti dalla D.L.

Nel caso di adozione di tubi con giunti a bicchiere di qualsiasi tipo dovranno essere sigillati con malte espansive tipo EMACO e EMBECO.

Per le tubazioni provviste di giunzioni ad anelli in gomma sarà di norma prevista la posa in opera sulla platea di calcestruzzo di cm. 10 come sopra, mediante posizionamento di n. 2 sellette in calcestruzzo per ogni tubo poste alla quota e secondo la livelletta di progetto.

Sarà provveduto alla perfetta esecuzione di tagli dei tubi per la formazione di spezzoni di misura particolare, analoga cura dovrà porsi nell'esecuzione degli allacciamenti, sia stradali per caditoie, che privati per lo scolo delle acque dalle acque dalle proprietà private.

L'interno dei tubi dovrà essere ripulito dagli eccessi di malta e da qualsiasi materiale che possa ostruire la luce interna. Il riempimento eseguito secondo le modalità indicate dalla D.L. potrà essere eseguito solo se autorizzato da quest'ultima e comunque mai prima che la canalizzazione sia stata verificata alla prova di tenuta idraulica, se richiesta.

La distanza tra i pozzetti interposti individuanti le varie campate sarà di norma compresa tra i 40 ed i 50 ml. o superiore a seconda del diametro della tubazione.

b) Allacciamenti stradali fognatura bianca

Le canalizzazioni di allaccio, ortogonali alla fogna principale, provenienti dalle caditoie saranno realizzate con tubi di cemento del diametro interno di cm. 15 posti in opera secondo le modalità di cui alla voce a).

Il tubo sarà innestato nel foro predisposto nella fogna principale senza sporgere all'interno, quindi sarà fissato alla stessa con apposito blocco di ancoraggio in calcestruzzo.

Per altri materiali si useranno giunti speciali a squadra con braccio a riduzione.

Per profondità di posa inferiori a ml. 1,00 i tubi saranno interamente bloccati con una corona di calcestruzzo dello spessore minimo di cm. 10.

Le acque meteoriche saranno raccolte da pozzetti a sedimentazione con sifone di tenuta idraulica prefabbricati in c.a., detti comunemente "caditoie" posti generalmente ai margini della carreggiata, distanziati non oltre cm. 5 dal cordone, raccordati al piano di calpestio, con colli di ispezione in muratura di mattoni legati con malta cementizia ad una o due teste secondo le indicazioni della D.L. e ricoperti con chiusini in ghisa carrabili con tappo a feritoia.

c) Allacciamenti privati di fognatura bianca

Per le canalizzazioni saranno utilizzati di norma tubi di cemento del diametro interno di cm. 20 posti in opera come alla voce b) e comunque in relazione alla superficie della presella privata.

I pozzetti a sedimentazione muniti di sifone in uscita uno di uscita per il raccordo dei tubi; saranno posizionati in sede di marciapiede la tubazione in arrivo sarà realizzata a partire dal limite della proprietà privata.

d) Canalizzazione di fognatura nera (per collettamento di acque usate)

Di norma sarà eseguita con tubi di grès ceramico con giunto a bicchiere completo di giunzioni poliuretaniche di tenuta idraulica ad anelli elastomerici, secondo i diametri di progetto e comunque non inferiori a cm. 20, oppure con tubazioni di polietilene o PVC rispondenti alla normativa UNI.

Sul fondo del cavo perfettamente spianato verrà stesa, su un sottofondo di materiali aridi, una platea in calcestruzzo dello spessore minimo di cm. 10 sulla quale, sopra un letto di sabbia o sabbione, dello spessore minimo di cm. 10, verranno poste le canalizzazioni perfettamente allineate alle quote e livellette di progetto fissate dalla D.L..

In alternativa la D.L. potrà chiedere la posa sul piano di calcestruzzo di n.2 sellette in calcestruzzo per ogni tubo. Variazioni a questi modi di procedere potranno essere impartite dalla D.L. per situazioni particolari.

Per ogni campata saranno inseriti alle distanze di progetto pezzi speciali (di diramazione per il raccordo delle confluenze provenienti dagli edifici) orientati secondo i fabbricati e completi di tappo a chiusura idraulica.

Di norma detti giunti a squadra saranno posizionati con la parte a riduzione inclinata di circa 30° sull'orizzontale.

In caso di particolari profondità sarà invece rivolta verso l'alto e sarà prolungata con il posizionamento verticale di un tubo di grès di diametro interno di cm. 15 lungo da ml. 0,50 a ml. 1,00, reso ermetico con tappo speciale a tenuta idraulica e perfettamente a tenuta idraulica

Successivamente, se richiesta, verrà eseguita la prova di tenuta idraulica della tubazione e solo dopo di essa, dietro autorizzazione della D.L., si provvederà al ricoprimento della canalizzazione mediante sabbia per un'altezza minima di cm. 50 a partire dalla generatrice superiore della tubazione o pari al diametro del tubo.

e) Allacciamenti privati di fognatura nera

Qualora l'appalto preveda la realizzazione degli allacciamenti, essi verranno costruiti di norma con tubi di grès ceramico di tipo di cui alla voce d) del diametro interno di cm. 15.

Per profondità di posa inferiori a ml. 1,00 essi saranno interamente bloccati da una corona di calcestruzzo dello spessore minimo di cm.10.La tubazione sarà collegata con pozzetti prefabbricati in c.a. di intercettazione con sifone idraulico ispezionabile comunemente denominati "SIT" interamente verniciati con resine epossidiche.

f) Pozzetti

Lungo le canalizzazioni sia bianche che nere, alle distanze che prescriverà la D.L. e di norma ml. 33 per la nera e ml. 40 - 50 per la bianca, saranno interposti dei pozzetti di ispezione della fognatura.

I pozzetti potranno essere realizzati in muratura, in c.a. gettato in opera e fuori opera.

In qualunque caso sarà prima realizzata sul fondo del cavo una platea di calcestruzzo dello spessore minimo di cm. 10, sulla quale sarà riportato uno spessore di muratura di calcestruzzo in misura pari al diametro della tubazione venendosi a costituire una canale di scorrimento con le superfici laterali del fondo del pozzetto inclinate del 10% verso la stessa, la parte in elevazione della cameretta sarà così impostata a livello della generatrice superiore esterna della tubazione attestantevisi.

Dovrà porsi molta attenzione affinché siano evitate infiltrazioni di acqua da tutti i punti pericolosi quali: fondo cavo-platea in calcestruzzo, innesto tubo-pozzetto, giunto, pareti in elevazione-platea.

Per le camerette costituite da anelli in c.a. prefabbricati le giunzioni saranno realizzate a mezzo di speciali resine epossidiche e l'anello di base sarà incastrato in apposita scanalatura della platea riempita con resine.

Per le pareti di mattoni legati a malta cementizia, gli spessori saranno da due o più teste risegati di metro in metro oltre i ml. 2,50 di profondità; per quelle in c.a. fuori opera lo spessore minimo sarà di cm. 12 con armatura recante un copriacciaio minimo di cm. 3, per quelle in c.a. gettato in opera sarà da evitare il getto contro terra e la doppia cassetta dovrà realizzare uno spessore minimo di cm. 15 di parete con doppia armatura della quale l'impresa è tenuta a produrre disegni e calcoli considerando i carichi stradali di cui al DM. del 02/08/80 e successive modificazioni ed integrazioni.

La canale sarà preferibilmente realizzata prolungando nel pozzetto la tubazione e asportando con taglio la parte superiore di tubo secondo un piano orizzontale diametrale e la porzione di canale così realizzata sarà prolungata verticalmente per un semidiametro più lo spessore del tubo e risvolterà a formare la platea del pozzetto con inclinazione del 10%

La platea ed eventuali scivoli per salti di fondo ed ogni altra superficie a contatto con i liquami saranno realizzate con malte anticorrosive nello spessore indicato dalla D.L. e trattate con vernici a base di resine particolari.

Tutte le altre superfici interne del pozzetto saranno intonacate con malta di cemento lisciate a mestola; per i pozzetti in muratura dovrà provvedersi anche ad arricciare le superfici esterne dei pozzetti.

Per i pozzetti prefabbricati della fognatura nera si prescrive la verniciatura a base di resine per l'intera superficie interna del pozzetto.

I pozzetti saranno coperti con lastroni in c.a. dello spessore minimo di cm. 15, calcolati per il sovraccarico conseguente alla categoria di classificazione della strada, e delle dimensioni in pianta pari al perimetro esterno del pozzetto maggiorato di 5 cm per lato; saranno provvisti di foro per passo d'uomo di cm. 40x40, posizionato in relazione al tipo di discesa che, su approvazione della D.L., potrà essere realizzata mediante scalette alla marinara costituite da ramponi di acciaio del diam. cm. 2 piegati ad U, della lunghezza minima di cm. 30 e della sporgenza minima di cm. 12 convenientemente ammorzati nella parete. Tutti i pozzetti di ispezione saranno coperti con chiusini di ghisa il cui telaio sarà bloccato con cordolo in calcestruzzo armato con una staffa di acciaio diam. mm. 8, di dimensione minima di cm.15x10.

I chiusini saranno posizionati su colli d'ispezione della luce interna di cm. 40x40 di altezza massima di cm. 50, costituiti da pareti di mattoni a due teste internamente intonacati a malta di cemento lisciate a mestola.

I colli su pozzetti di ispezione per fognatura nera dovranno essere protetti con verniciatura eseguita con vernici a base di resine catraminose anticorrosive ed internamente intonacati e stuccati esternamente

g) Chiusini di ghisa

Tutti chiusini in sede stradale devono essere in ghisa di prima fusione rettificati nell'accoppiamento tra telaio e coperchio onde evitare vibrazioni e garantire la tenuta d'acqua.

Devono essere dimensionati in fusione del tipo di utilizzo prevedibile per la superficie in cui sono ubicati.

I chiusini in ghisa sferoidale o perlitica lamellare, devono essere rispondenti alle caratteristiche costruttive e di posa in opera richieste dalla norma EN 124., da azienda certificata ISO 9001:2008 e ISO 14000 costituito da telaio e coperchio.

Telaio, con sezione a "T" rovesciata, di forma quadrata sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale, munito di:

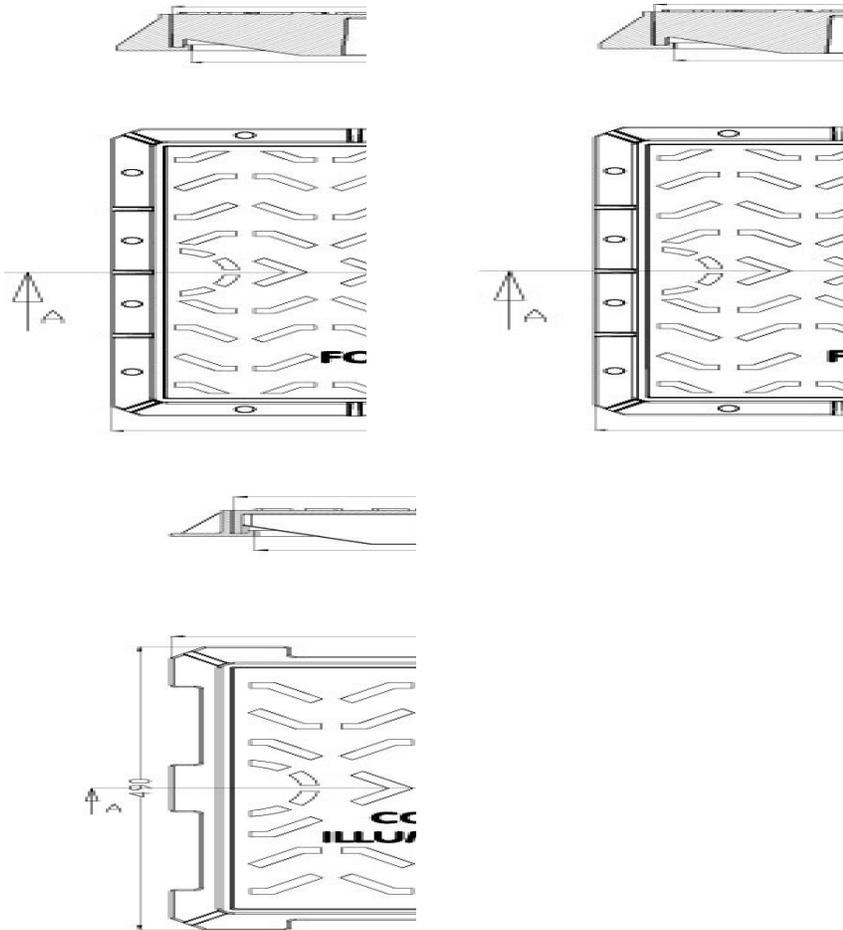
- adeguata aletta perimetrale esterna, continua sui quattro lati, opportunamente sagomata e smussata agli angoli per ottenere una maggiore base di appoggio e consentire un migliore ancoraggio alla fondazione anche mediante fori, per la classe D400, utili al fissaggio con tirafondi;
- costole di rinforzo esterne;
- sede interna a "U" per ottenere la ermeticità agli odori mediante riempimento di sabbia e/o materiali equivalenti in accoppiamento col coperchio;
- angolo interno smussato per l'accoppiamento univoco col coperchio.

Coperchio di forma quadrata munito di:

- profondità di incastro massima consentita dal telaio;
- angolo smussato per il posizionamento univoco all'interno del telaio;
- asole a fondo chiuso idonee ad accogliere le chiavi di sollevamento;
- scritta indicante "**Comune di Livorno**", tipo di **sottoservizio** e **stemma araldico** del comune di Livorno;
- particolare identificativo delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm.;
- rilievi antisdrucchiolo opportunamente configurati per il completo deflusso delle acque di scorrimento.

Tutti i coperchi ed i telai devono riportare il marchio di un ente di certificazione terzo, la sigla EN 124, la classe di resistenza, il marchio del produttore in codice, il luogo di fabbricazione in codice, la data del lotto di produzione.

Per classe di carrabilità E600, D400, C250, B125



h) Prova di tenuta idraulica

In corso d'opera la D.L. potrà richiedere la prova, a scavo aperto, di tenuta idraulica del sistema campata - pozzetto di valle, con le seguenti modalità:

dopo aver tamponato nel pozzetto a monte l'ingresso ed in quello a valle l'uscita della tubazione, sarà riempito con acqua il pozzetto a valle finché nel pozzetto a monte si raggiunga compatibilmente alle pendenze un livello minimo di cm. 60.

La prova sarà ritenuta valida se dopo due ore di permanenza delle acque nel sistema in esame non si verificheranno perdite dalle varie giunzioni e dal pozzetto.

In caso di perdite di acqua dovrà provvedersi allo loro individuazione e completa eliminazione.

Solo dopo che la prova idraulica sia stata positiva, la D.L. autorizzerà il rinterro.

i) Opere metalliche in genere

Ogni fornitura dovrà essere sottoposta all'esame della D.L.; saranno particolarmente curate le saldature e le giunzioni in genere.

I manufatti non zincati dovranno essere posti in opera previa idonea protezione di due manti di appropriata vernice anticorrosiva da applicarsi su superfici spazzolate, scartavetrare o sabbiate.

Art. 13 OPERE STRADALI

a) Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro e riporto, l'impresa é obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti di base alla larghezza del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate e alla formazione delle cunette.

b) Sbancamenti

Nell'esecuzione degli sbancamenti, l'appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto e che sarà ritenuta necessaria e prescritta dalla D.L. allo scopo di impedire scondiscendimenti.

L'appaltatore rimane totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere ed e' altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie eventualmente franate.

L'impresa dovrà aprire senza indugi i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficienti, a sue cure e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fuggatori; dovrà inoltre garantire l'assenza sul piano di posa del cassonetto di materie organiche di qualsiasi tipo e dimensioni.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non riutilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della D.L., per la formazione di rilevati ed altri impieghi nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'appaltatore deve provvedere a sua cura e spese.

La località di tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La D.L., in contrasto con le precedenti disposizioni., potrà fare spostare a spese dell'appaltatore le materie depositate.

c) Rilevati e trincee

Per i materiali da impiegare nei rilevati e le modalità di costruzione dei medesimi, si rimanda alle norme C.N.R. - UNI 10006/65 e successive modificazioni ed integrazioni.

d) Sottofondi alla pavimentazione bitumata

d.1) Fondazioni in misto granulare

Il sottofondo sarà costituito da due strati:

- il primo composto da materiali a matrice di natura calcarea della pezzatura di cm. 15-20 o materiale di frantumazione dello spessore minimo di cm. 30 compressi;
- il secondo strato composto da materiali a matrice di natura calcarea oppure a contenuto argilloso medio o materiale di fresatura dello spessore di cm. 10 compressi.

In alternativa il sottofondo potrà essere composto da una massicciata in misto granulometrico stabilizzato dello spessore di cm. 40 compressi composto da materiali a matrice di natura calcarea o a contenuto argilloso medio o materiali di fresatura.

I due strati saranno bagnati e cilindriati con almeno 40 passaggi di compressore di forza minima di 14 tonnellate.

Preparata così la nuova ossatura stradale, si procederà alla regolarizzazione con opportuna sagomatura.

Si procederà quindi alla cilindatura che sarà effettuata con rullo compressore di forza minima di 14 tonnellate previa conveniente innaffiatura e sino al momento in cui la massicciata ha raggiunto la densità del 95% rispetto a quella fornita dalla prova AASHO modificata.

Ove se ne presentasse la possibilità, sarà riutilizzato il materiale proveniente dalla scarificazione od altro di proprietà dell'Amministrazione appaltante.

Nei tratti in cui il ricarico deve essere effettuato su vecchia massicciata, si avrà cura di provvedere prima della stesa del pietrisco ad una accurata pulizia del piano viabile fino a mettere a nudo la vecchia ossatura.

Il lavoro di compressione sarà iniziato dai lati della carreggiata e proseguito gradualmente verso la zona centrale, per spessori non maggiori di cm. 20.

d.2) Fondazioni in misto cementato

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia, (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento ed acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso e a volume.

Gli strati dovranno avere spessori non inferiori a cm.10 e non superiori a cm.20.

Gli inerti, di cava o di fiume con percentuali di frantumato non superiore al 60% del peso totale degli inerti, dovranno avere dimensioni non superiori a 40 mm, ne forma appiattita, allungata o lenticolare.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti operando di norma con temperature ambiente comprese tra 0°C e 25°C ed in assenza di pioggia.

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento (con rulli lisci vibranti) e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1-2Kg mq.

e) Manti in conglomerato bituminoso

Il manto bituminoso con i materiali di cui all'art. 14 sarà eseguito di norma secondo le seguenti tipologie:

e.1) Tipologia 1

a) Strato di base : steso con vibrofinitrice meccanica, spessore minimo compresso cm. 8, previa spalmatura del piano di posa con emulsione al 55% di bitume basico, in ragione di 1,5 kg./mq., rullato con compressore stradale da 12-16 Tonn.

b) Strato di collegamento (bynder) steso con vibrofinitrice meccanica per uno spessore minimo compresso di cm 6, previa spalmatura del piano di posa con emulsione al 55% di bitume basico, in ragione di 1,5 kg./mq., rullato con compressore stradale da 12-16 Tonn.

c) Strato di usura: steso con vibrofinitrice meccanica per uno spessore minimo compresso di cm. 4 previa spalmatura del piano di posa con emulsione al 55% di bitume basico in ragione di 1,5 kg./mq. compresa rullatura con rullo da 8-12 Tonn.

e.2) Tipologia 2

Secondo le modalità di posa in opera sopra descritte saranno realizzati:

a) Strato di collegamento (bynder aperto): spessore minimo compresso cm. 8.

b) Strato di usura: spessore minimo compresso cm. 4

e.3) Tipologia 3

Sarà realizzato un unico strato bitumato dello spessore minimo compresso di cm. 6, costituito da bynder chiuso steso secondo le modalità sopra descritte.

f) Trattamenti superficiali

Il trattamento superficiale da praticarsi su manti di nuova costruzione ed esistenti dovrà essere eseguito nel modo seguente:

Energica pulitura della superficie di sottofondo, successivo stesa di emulsione bituminosa in ragione di 1,5 kg./mq., oppure bitume pure a caldo, penetrazione 120-150 in ragione di 1 kg./mq. copertura con uno strato di graniglia fine in ragione di mc.1,3 per ogni 100 mq. di superficie, e cilindratura con rullo leggero tandem (6 Tonn.).

La graniglia per trattamenti superficiali dovrà provenire dalle spiagge di Baratti e Bibbona o dalla frantumazione di roccia calcarea durissima o basaltica.

g) Cordoni, marciapiedi

Di norma i cordoni saranno in pietra o in calcestruzzo delle dimensioni 15x25 posti in opera su platea di calcestruzzo di cm. 40x20.

I marciapiedi avranno sottofondo in materiali aridi per almeno cm. 20 compressi sul quale, verrà steso del calcestruzzo per almeno cm.12 sul quale, previa umettatura del piano, verrà steso uno strato di conglomerato bituminoso a caldo di cm. 2 compressi.

Si dovranno formare giunti di dilatazione ogni ml. 3 lineari sigillati con materiali bituminosi.

La pendenza per l'acquatura dovrà essere contenuta tra l'1% ed il 2%.

h) Opere edili Illuminazione

Le canalizzazioni di illuminazione pubblica passeranno sotto i marciapiedi salvo diversa prescrizione della D.L..

Per gli scavi vale quanto detto per le opere di fognatura.

Le canalizzazioni che di norma correranno a cm. 70 dal piano del calpestio, verranno realizzate in tubi di PVC del diam. fino a mm. 160, bloccate esternamente in calcestruzzo dosato con almeno ql. 2,00 di cemento T325 al mc. d'impasto; in alternativa tubazioni speciali in poliestere ad alta resistenza con rinfiacco in sabbia e diam. fino a mm. 160.

Ogni 25 metri in corrispondenza dei pali o comunque ad ogni intersezione con canalizzazioni laterali saranno posti pozzetti cm. 40x40 e profondità cm. 90.

L'innesto della tubazione sul pozzetto non deve avere, nel modo più tassativo, spigoli vivi.

All'interno della tubazione dovrà essere posizionato un cavo guida in filo di ferro zincato.

Per assicurare lo sgrondo delle acque, per eventuali infiltrazioni, si procederà ponendo la canalizzazione con una leggera inclinazione verso un pozzetto che fungerà da raccolta a smaltimento tramite tre fori del diam. mm. 20 eseguiti sul fondo.

Per questo fine, detto prefabbricato poggerà su sottofondo di materiali aridi drenanti di almeno cm. 20.

Sui pozzetti verranno posti chiusini di ghisa leggeri del peso idoneo a sopportare i sovraccarichi previsti.

I plinti per il sostegno dei pali avranno di norma le dimensioni di cm. 60x60x80, cm. 90x90x100 secondo le indicazioni del progetto e saranno eseguiti in calcestruzzo dosato con almeno ql. 3,00 di cemento T325 al mc. di impasto.

Al centro di essi verrà lasciato un foro verticale del diam. di cm. 25 collegato con asola di cm. 6x13 all'adiacente pozzetto.

Nel caso che non potessero subito essere posti in opera i pali di illuminazione farà capo all'appaltatore porre sui plinti a copertura del vuoto una mattonella di cemento debitamente bloccata in modo da assicurare l'incolumità pubblica.

Resta comunque inteso che la D.L. non assumerà alcuna responsabilità al riguardo.

I) Pavimentazioni in lastrico

I.1) Demolizione

La rimozione del lastrico, di qualsiasi tipo, dimensione di basolo, disegno geometrico, dovrà essere eseguita con la massima cura ad evitare che le lastre di pietra subiscano snicchiamenti o rotture.

Essa sarà eseguita mediante lavoro manuale con palo di ferro, piccone, spargimento di acqua nei punti di lastrico ben strinto; sarà consentito l'ausilio di speciali mezzi meccanici dotati di ventosa per il sollevamento e l'accatastamento delle lastre.

Tutti i basoli di lastrico rimosso dovranno essere trasportati perfettamente accatastati per filari, nei luoghi indicati dalla D.L. intendendosi tale onere compensato nel presso unitario relativo contenuto nell'elenco prezzi allegato al presente Capitolato.

I.2) Preparazione dei piani

Preventivamente alla collocazione in opera della pavimentazione a lastrico, si procederà alla rimozione della pavimentazione bituminosa per la costruzione del sottofondo in calcestruzzo armato.

Il movimento delle materie dovrà essere effettuato per la quantità strettamente necessaria a quella sufficiente alla posa del lastrico per una giornata lavorativa in maniera che non rimangono mai tratti di strada sconnessi e pericolosi per il pubblico transito.

Le materie scavate dovranno essere portate a rifiuto in idonee discariche.

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri derivanti dal presente articolo, intendendosi questi remunerati con il relativo prezzo unitario di cui all'elenco allegato.

I.3) Pavimentazione

Per la posa in opera del lastrico sia nuovo che di recupero o di nuova fornitura si procederà innanzitutto alla picchettatura, alla determinazione della quota di imposta della pavimentazione ed al cordeggiamento.

Quindi si effettuerà la sagomatura del piano di posa ricorrendo, ove occorra, alla scarifica e la rimozione di materiali non idonei (residui di malte e conglomerati, pietre, materiali di risulta delle demolizioni, ecc.) od al riporto di sabbione di cava negli avvallamenti.

Di norma il lastrico, verrà collocato in opera con disegno a "correre" salvo diversa indicazione che all'atto esecutivo potrà dare la Direzione dei Lavori.

Esso sarà montato a "guazzo" con malta bastarda, contrastato e ricalzato inferiormente mediante costipamento da eseguirsi a mano con paletti di ferro. Nel caso di rifacimenti o lastricature totali di vie o piazze, si inizierà partendo

dalla fila centrale alla quale si accosteranno gradualmente sui due lati le lastre di uguale larghezza fino ad incontrare la guida di "stacco" continuo o i muri dei fabbricati o della canaletta adiacente al parapetto del fosso.

In questo caso si dovrà porre in opera un tassello triangolare fra il muro (o la guida) e l'ultima lastra.

Il filo, l'inclinazione ed il parallelismo delle bozze saranno predisposti mediante la posa delle corde tese tra la guida centrale ed i piani laterali. Le punte della fila centrale dovranno sovrastare di 1 cm.

La posa delle bozze dovrà avvenire in modo continuo, procedendo dalle quote inferiori, gradualmente, per fili senza mai lasciare vani o spazi vuoti da colmare successivamente con tasselli.

Pertanto prima di procedere alla muratura di ogni filare dovranno essere pronte e riconciate tutte le lastre occorrenti.

Si procederà infine, allo spianamento di rifinitura fino ad ottenere una superficie perfettamente livellata secondo le pendenze assegnate, senza avvallamenti od ondulazioni rilevabili con stecca di legno lunga 3/5 metri.

La sagoma della strada a lavori ultimati dovrà avere pendenza verso il fosso con il recapito delle acque meteoriche verso la canaletta in pietra posta al piede della spalletta del canale.

m) Pavimentazioni a masselli autobloccanti in calcestruzzo.

I masselli di calcestruzzo vibrocompresso prodotti e controllati secondo le norme UNI 9065 parti 1-2-3 da aziende in possesso di attestato rilasciato da un ente terzo indipendente riconosciuto che dichiara che hanno in atto una corretta e sistematica procedura di autocontrollo aziendale che soddisfa le prescrizioni in appendice alla norma UNI 9065 parte 3. l'impresa fornitrice deve avere un sistema di qualità aziendale certificato secondo la norma UNI-EN 9002 rilasciato da ente ICMQ accreditato SINCERT.

Detti masselli saranno posti in opera a secco su idoneo sottofondo costituito da cm. 3-5 di sabbia o pietrischetto posto su tessuto, la compattazione avverrà a mezzo piastra o rullo vibrante, a finire verranno sigillati i giunti tra masselli contigui con una stesura di sabbia fine asciutta.

I masselli inerbanti dovranno rispettare la norma UNI 9001 e l'azienda produttrice deve avere un sistema di qualità aziendale certificato secondo la norma UNI-EN 9001 rilasciato da ente ICMQ riconosciuto UNI.

Detti masselli saranno posti in opera a secco su idoneo sottofondo rullato, su tale strato verrà steso uno strato di pietrischetto 3/6 spessore 4-5 cm. Max. sul quale saranno adagiati gli elementi che verranno opportunamente compattati.

Prima della compattazione, che dovrà essere eseguita con piastra vibrante munita preferibilmente di rulliera gommata, sarà riportato il materiale di riempimento delle aperture e di sigillatura dei giunti costituito indicativamente da: 20% terra vergine, 50% sabbia, 30% torba, detto materiale sarà riportato in esubero con riporto di 2/3 cm. Oltre la superficie di utilizzo della pavimentazione.

Ultimate le operazioni di compattazione, la pavimentazione dovrà essere sottoposta ad abbondante irrigazione a pioggia per consentire la saturazione dei fori in modo costante e corretto, per procedere poi alla semina del tappeto erboso.

n) Drenaggi

I drenaggi, comunque effettuati, dovranno tener conto di quanto disposto nel D.M. del 11/03/88 e successive modifiche e integrazioni.

o) Barriere di sicurezza in acciaio e parapetti metallici

Si fa riferimento a quanto previsto dai Capitolati speciali ANAS, salvo diverse disposizioni della D.L.

p) Segnaletica

Sia per la segnaletica provvisoria che per quella definitiva delle opere stradali dovranno essere rispettate le norme del nuovo Codice della Strada (D.L. del 30/04/92 n.285 e successive modificazioni ed integrazioni) e del Regolamento di esecuzione ed attuazione (D.P.R. del 16/12/92 n.495).

Art.14 CONGLOMERATI BITUMINOSI

a) Ghiaino bitumato

Dovrà ottenersi con bitumatura di pietrischetto e di graniglia. Si prescrive che per ogni mc. di materiale da bitumare siano impiegati da kg. 70 a 75 di emulsione al 55% o kg. 40 di bitume puro.

b) Strato di base

b.1) Descrizione

Lo strato di base é costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. I delle Norme C.N.R. sui materiali stradali- fascicolo IV/1953), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base é indicato nel progetto, salvo diverse indicazioni della D.L..

b.2) Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. C.N.R. n.34 del 28/03/73, anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato rosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della D.L. e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

-perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

-equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. C.N.R. n.27 del 30/03/72, superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

-setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100

-setaccio UNI 0,075(ASTM n.200): % passante in peso: 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

b.3) Legante

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. - fasc. II/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 60-70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C.

Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraass, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n.24 del 29/12/71; B.U. C.N.R. n.35 del 22/11/73; B.U. C.N.R. n.43 del 06/06/74; B.U. C.N.R. n.44 del 29/10/74; B.U. C.N.R. del 17/03/76.

Dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1,0 e +1,0:

20 u-500v

indice di penetrazione = -----

u + 50v

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello" in °C: 25°C;

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm a 25°C.

b.4) Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometria contenuta nel seguente fuso:

serie crivelli e setacci U.N.I. Passante % totale in peso

Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	70-95
Crivello 15	45-70
Crivello 10	35-60
Crivello 5	25-50
Crivello 2	20-40
Setaccio 0,4	6-20
Setaccio 0,18	4-14
Setaccio 0,075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

-valore della stabilità Marshall non inferiore a 700 kg.; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

-gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra il 4% e il 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

b.5) Controllo dei requisiti di accettazione

L'impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la composizione ottimale.

La D.L. si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non ridurrà comunque le responsabilità dell'impresa, in relazione al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a +-5% e di sabbia superiore a +-3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di +-1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di +-0,3%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, e almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n.40 del 30/03/73), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n.39 del 23/03/73), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla D.L. sul quale l'impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la D.L. effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

b.6) Formazione e posa in opera delle miscele.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, dovrà essere provveduto alla rimozione della

sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg./mq.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla D.L., in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm. 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli e ruote metalliche, aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa.

Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. C.N.R. n.40 del 30/03/73, su carote di 15 cm. di diametro; il valore risulterà della media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.

Un'asta rettilinea lunga 4 m. posta in qualunque direzione sulla superficie finita dovrà aderirvi con scostamenti contenuti nel limite di 10 mm., il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

c) Strato di collegamento (binder) e di usura

c.1) Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla D.L.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi secondo quanto stabilito dalla D.L.

c.2) Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolato II del fascicolo IV/1953.

Per il prelievo dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n.34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;

- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore al 0,015;

- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

- per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo ASTM C131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;

- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0,6;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;

- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;

materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

- L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare: equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T176, non inferiore al 55%;

- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura mm.2/5 necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Webber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n.30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n.200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della D.L., il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta preventiva approvazione della D.L. in base a prove e ricerche di laboratorio.

c.3) Legante.

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della D.L. in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere gli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

c.4) Miscela

d1) Strato di collegamento (binder aperto).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

serie crivelli e setacci UNI passante % totale in peso crivello 25 100

crivello 15 75-100

crivello 10 60-87

crivello 5 34-62

setaccio 2 20-45

setaccio 0,4 7-25

setaccio 0,18 5-15

setaccio 0,075 4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

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

- la stabilità Marshall dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a kg. 800. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

Gli stessi provini dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% e il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo bynder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

d2) Strato di collegamento (bynder chiuso). Vale quanto già detto per il bynder aperto, salvo il valore della prova Marshall che dovrà risultare uguale o superiore a kg. 900 e la percentuale dei vuoti residui nei provini che potrà presentare un valore compreso tra il 3% e il 7%. Inoltre la miscela degli aggregati dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

serie crivelli e setacci UNI passante % totale in peso

crivello 25	100
crivello 15	65-100
crivello 10	50-80
crivello 5	30-60
setaccio 2	20-45
setaccio 0,4	7-25
setaccio 0,18	5-15
setaccio 0,075	4-8

d3) Strato di usura. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

serie crivelli e setacci UNI passante % totale in peso

crivello 15	100
crivello 10	70-100
crivello 5	43-67
setaccio 2	25-45
setaccio 0,4	12-24
setaccio 0,18	7-15
setaccio 0,075	6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati, ed il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall dovrà essere di almeno 1000 Kg.

Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;

- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra il 4% e l'8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra il 3% e il 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferitasi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di cm. 50 di acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm./sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative.

Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da mm. 25, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

c.5) Controllo dei requisiti di accettazione.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

c.6) Formazione e confezione degli impasti.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

c.7) Attivanti l'adesione.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della D.L..

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

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

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

c.8) Posa in opera degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio o di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 kg./mq.

La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;

- nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici.

Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;

- la valutazione delle densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di cm. 10 di diametro; dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;

- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C;

- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga ml. 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

d) Splittmastix (SMA)

Conglomerato bituminoso speciale, denominato SMA (Splittmastix Asphalt) caratterizzato da un'elevata percentuale di bitume, filler di cemento da una curva granulometrica discontinua, che gli conferiscono elevate proprietà meccaniche.

Esso è stato studiato per essere impiegato prevalentemente per migliorare l'aderenza in condizione di asciutto ed in caso di pioggia, impermeabilizzare e proteggere completamente lo strato o la struttura sottostante, attenuare il rumore di rotolamento dei pneumatici.

Le caratteristiche di aderenza offerte sono le stesse di quelle fornite dagli strati in conglomerato drenante ma, in questo caso, l'allontanamento delle acque meteoriche è realizzato, non all'interno dello strato, bensì lungo la superficie stradale.

Le particolari caratteristiche della curva granulometrica e degli Inerti impiegati, nonché del legante modificato, garantiscono un contatto asciutto tra pneumatico e la pavimentazione.

Questo conglomerato è adatto a costituire strati di usura per strade soggette a condizioni molto severe di traffico e di clima, garantendo elevata resistenza alla deformazione in condizioni difficili, quali traffico pesante ed alte temperature. Particolarmente adatto per pavimentazioni di ponti, viadotti e piazzali portacontainer.

E' impiegato come strato di usura prevalentemente con le seguenti principali finalità:

1. migliorare l'aderenza in condizioni di asciutto e in caso di pioggia;
2. impermeabilizzare e proteggere completamente lo strato o la struttura sottostante;
3. attenuare il rumore di rotolamento dei pneumatici;

d.1) Descrizione

Il conglomerato bituminoso è una miscela costituita da legante bituminoso, da aggregati lapidei di diverse pezzature e da filler.

d.2) Produzione

La produzione viene eseguita per mezzo di impianto fisso di tipo discontinuo per la produzione di conglomerati bituminosi tradizionali; questo tipo di impianto risulta particolarmente idoneo in quanto è assolutamente indispensabile il costante controllo delle temperature, dei dosaggi degli aggregati e del legante.

d.3) Caratteristiche delle materie prime

- Aggregato grosso

L'aggregato grosso è costituito da materiali litici di frantumazione, ottenuti mediante un processo di frantumazione artificiale per mezzo di frantoi ed una successiva accurata vagliatura.

Caratteristiche	Metodi di analisi
Coeff. di forma e appiattimento	EN 933 ³

Perdita di peso Los Angeles	UNI EN 1097-2
CLA	UNI EN 1097-6
Sensibilità al gelo	UNI EN 1367-1
Spogliamento	12697-11

- Porosità

Caratteristiche	Metodi di analisi
Passante al setaccio 0.063	EN 933
Passante allo 0.075 mm	CNR 75/80
Equivalente in sabbia	EN 933-8

- Filler

Il filler riveste una funzione speciale all'interno della miscela in quanto da un lato, insieme al bitume, forma il mastice legante della miscela e, dall'altro, completa la zona più sensibile della granulometria, influenzando direttamente le caratteristiche di addensamento e di stabilità. Può essere costituito da polvere di roccia, da cemento, calce idrata e calce idraulica.

Caratteristiche	Metodi di analisi
Passante al setaccio 0.063	EN933
Passante allo 0.075 mm	CNR 75/80
Vuoti Rigden	UNI EN 1097-4
Spogliamento in acqua	prEN 12697-11
Potere rigidificante	UNI EN 13179-1

- Legante bituminoso

Il legante bituminoso usato è del tipo 50/70 modificato Hard.

Caratteristiche	Metodi di analisi
Penetrazione a 25°	EN1426
Punto di rammollimento	EN 1427
Punto di rottura (Fraass)	EN 12593
Viscosità dinamica a 160°	EN 13702-2

- Fibre (minerali o miste)

Mediante idonee apparecchiature la miscela è additivata con fibre di natura minerale (vetro) o miste (vetro + agglomerante) in percentuale compresa tra 0.3% e 0.5% in peso di fibra riferito agli inerti.

d.4) Composizione della miscela

Analisi granulometriche (CNR BU 23/71) criv./set. UNI - Trattenti %	Splittmastix (SMA)		
	Fuso (Passanti %)		
	za		
	15	100	100
	12.S	95	100
	10	65	95
	7.1	40	60
	5	30	50
	2	20	30
	0,4	12	22
	0,18	9	19
0,075	8	13	
Percentuale d bitume ritenta al peso degli inerti		6.0-7.0	

Splittmastix - tappeti da 2,5 a 5 cm.

d.5) Caratteristiche del conglomerato

Caratteristiche	Metodo d'analisi	Valori
Stabilità Marshall (daN)	CNR n° 30/73	>800
Rigidità Marshall (daN/mm)	CNR n° 30/73	>350
Vuoti residui in volume (%)	CNR n° 39/73	3-6

d.6) Raccomandazioni per la posa in opera

Prima di iniziare la stesa dell'usura antisdrucchio SMA è necessario provvedere ad una accurata pulizia della superficie stradale ed alla stesa di una adeguata mano di attacco, realizzata con bitumi modificati, che avrà lo scopo di garantire un perfetto ancoraggio con la pavimentazione esistente, impermeabilizzarla e prevenire la propagazione delle fessurazioni, dalla fondazione allo strato di usura. La mano di attacco sarà eseguita con bitumi modificati stesi in ragione di $kg\ 1,0 \pm 0,2$ al m^2 , con apposite macchine spruzzatrici automatiche in grado di assicurare l'uniforme distribuzione del prodotto ed il dosaggio previsto. Per evitare l'adesione dei mezzi di cantiere, si dovrà provvedere allo spargimento di graniglia. La velocità di avanzamento della finitrice deve essere compresa tra 4 - 5 metri/minuto. L'addensamento dovrà essere realizzato solo con rulli lisci e statici di idoneo peso (8 t).

e) Conglomerato bituminosi modificato per usura tipo "Hard"

Le caratteristiche dei leganti con modifica "Hard" da impiegare per la realizzazione di conglomerati bituminosi "Hard" sono riportate nella tabella che segue.

e.1) Bitume Hard – Legante "C"

Caratteristiche	Unità	Metodo di prova	Valore
Penetrazione a 25° C	0,1 mm	EN1426 CNR24/71	50-70
Punto di rammollimento	°C	EN1427 CNR35/73	> o uguale a 70
Punto di Rottura (Fraass)	°C	EN12593 CNR43/74	< o uguale a -12
Viscosità dinamica a 160° C, =100S alla -1	Pa*s	EN13702-2	> o uguale 0,15-0,40
Ritorno elastico a 25 C, 50mm/min	%	EN13398:1999; CNR44/74 mod.	> o uguale a 80

Stabilità allo stoccaggio, 3 gg. a 180. Punto di rammollimento	°C	EN13399:1999	< o uguale a 3
Resistenza a fatica, G°sin, 1.0KPa (o,145 psi), a 10 rad/s, 50°C Valori dopo RTFOF (*)	KPa	SHRP B-003	> o uguale a 9
Perdita per riscaldamento (volatilità) a 163° C	%	CNR54/77	< o uguale a 0,8
Penetrazione residua a 25° C	%	EN1426 CNR24/71	> o uguale a 40
Incremento del punto di rammollimento	°C 9	EN1427 CNR/73	< o uguale 5

I bitumi Hard devono essere sottoposti inoltre a prova ReoDin (Metodologia Prova Interna CS-05) mediante reometro dinamico rotazionale (Dynamic Shear Rheometer).

La metodologia è con il sistema piatto-piatto (25mm di diametro e 1 mm di apertura) con controllo di taglio (=200 Pa con frequenza di oscillazione di 1,69 Hz), in controllo di temperatura (da 6°C a 86°C) e step di 0,017°C/sec.

I valori di G* (modulo complesso) e (angolo di fase) devono essere contenuti nei fusi qui riportati.

Temperatura (°C)	Fuso G* (Pa)		Fuso	
	5	3000000	7000000	2 10
10	2500000	6000000	6	16
15	1800000	4500000	11	30
20	900000	2800000	19	48
25	330000	1500000	28	61
30	120000	700000	37	66
35	50000	320000	42	68
40	24000	150000	45	69
45	11000	80000	46	70
50	5400	42000	46	70
55	3000	23000	47	71
60	1600	13000	48	72
65	900	8000	50	74
70	500	5000	52	78
75	300	3000	54	83
80	160	1800	58	87
85	100	1200	62	90

e.2) Quantità di bitume

La percentuale di bitume in peso riferita al peso degli aggregate deve essere compresa nel seguente intervallo:

Strato di usura Hard: 5,0%-6,5% del tipo descritto nella tabella al punto e.1

Strato di collegamento Hard: 4,5%-6,0% del tipo descritto nella tabella al punto e.1

Art. 15 SEGNALETICA STRADALE

a) Segnaletica verticale

I segnali stradali dovranno essere del tipo previsto dall'art.38 del D.L. n°285 del 30/04/92.

La forma, le dimensioni, i colori, i simboli e tutte le caratteristiche dei cartelli dovranno essere uguali a quelli indicati nelle tabelle allegate al Regolamento di esecuzione del Codice della Strada, D.P.R. n°495 del 16/12/92, con particolare riferimento alle prescrizioni previste dall' art.77 fino all' art.136.

I cartelli di qualsiasi tipo, forma e dimensione, dovranno essere ricavati da lamiera di alluminio semicrudo puro al 99%, dello spessore non inferiore a 25/10 mm. e dovranno essere rinforzati perimetralmente mediante scatolatura, pure in lamiera di alluminio; avranno gli attacchi con apertura del tipo a ferrovia lungo tutto il cartello per consentire l'alloggiamento dei bulloni senza permettere la rotazione.

I collari, in alluminio anticorrosione dello spessore di 3 mm., saranno opportunamente sagomati per aderire parzialmente ai sostegni tubolari del diametro richiesto e saranno provvisti, nelle alette laterali, di due fori del diametro di 9 mm. Per il passaggio dei bulloni di acciaio inox a testa ovale di 8x35 mm.

Tutti i segnali, ad eccezione di quelli triangolari e circolari, dovranno avere gli attacchi formati da due traversine in lamiera di alluminio sagomate ad omega di conveniente sezione, appuntate elettricamente sul retro dei cartelli e su ciascuna traversa dovrà essere ricavata una fessura a ferrovia lungo tutto il cartello, per consentire l'inserimento della testa dei bulloni.

Lo spessore delle traverse di irrigidimento dovrà essere tale da evitare altresì lo slabbramento delle sedi di alloggiamento dei bulloni durante il bloccaggio dei cartelli alle piantane con gli appositi collari.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrossatura a fondo e dovrà essere sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione su tutte le superfici ed infine dovrà essere preparata con appropriati

procedimenti e vernici protettive cotte al forno ad una temperatura di 140 °C.

b) Modalità di installazione dei cartelli

La collocazione dei cartelli stradali dovrà essere realizzata mediante tubi in ferro zincato a bagno ricavato da barre della lunghezza di 6,00 mt. circa, debitamente saldati tipo FM agli estremi della barra e minuti almeno da un lato di manicotto.

Il diametro dei tubi sarà concordato con la D.L.

Altri tipi di sostegni, comunque in ferro zincato, saranno ammessi purché concordati con la D.L.

Per la posa di impianti segnaletici in particolare si dovrà rispettare quanto previsto dagli artt.79, 81 e 82 del D.P.R. n°493 del 16/12/92.

Nei marciapiedi con una larghezza inferiore o uguale ai 2,00 mt., l'installazione della segnaletica dovrà essere obbligatoriamente del tipo a bandiera da collocarsi in adiacenza ai fabbricati.

Quando motivi di ordine estetico e contingenti lo richiedano, la D.L. potrà concordare attacchi particolari per l'installazione dei cartelli su impianti semaforici od altri elementi fisici, che la D.L. stessa riterrà opportuno.

c) Segnaletica orizzontale

Proprietà della vernice spartitraffico bianca e gialla;

- **Copertura:** la pittura dovrà coprire perfettamente, senza lasciare velatura, con una sola mano, applicata a pennello o a spruzzo, qualsiasi tipo di pavimentazione stradale (asfalto, cemento, lastricato di pietra).

- **Applicazione:** la fornitura dovrà essere adatta per l'applicazione a pennello, previa eventuale diluizione del 5% di solvente appropriato, come pure per l'applicazione a spruzzo, con macchinetta traccialinee con diluizione del 15%.

- **Essiccazione:** il pigmento dovrà essiccare completamente in un'ora, sì da rendere agibili al traffico le superfici pitturate.

- **Proprietà:** del film essiccato.

Si richiede la massima durata all'abrasione ed agli agenti atmosferici, non inferiore a quella del campione di pittura applicato dall'Ente appaltante.

Non dovrà prodursi sanguinamento apprezzabile allorché la pittura sia applicata sul manto di asfalto.

- **Composizione e caratteristiche dei componenti le vernici spartitraffico:** Composizione centesimale:

pigmento – da 40 a 50 parti in peso percentuale;

legante – da 25 a 30 parti in peso percentuale;

solvente – la differenza a 100 parti in peso.

Caratteristiche del pigmento: almeno la metà in peso del pigmento sarà costituito da biossido di titanio a struttura rutilica (nel caso di pittura gialla, la stessa quantità sarà costituita da giallo cromo solido alla luce e giallo organico); la rimanenza dovrà essere costituita da silicato di magnesio, carbonato doppio di calcio di magnesio, silicato di alluminio, solfato di bario e silicio.

d) Esecuzione di segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita a regola d'arte, con bordi ben netti, colore uniforme in particolar modo la parte verniciata dovrà essere priva di macche nere o grigie e la segnaletica dovrà essere ben visibile per almeno sei mesi con traffico intenso.

e) Materiale elastoplastico

Il materiale, nei colori bianco e giallo, dovrà avere una durata di almeno tre anni, resistere all'usura prolungata, essere del tipo rifrangente antisdrucchiolevole, mantenere margine netto, colore costante e quindi il massimo effetto di efficacia segnaletica, non deteriorarsi minimamente al gelo, agli sbalzi di temperatura e a tutti gli altri agenti atmosferici ed inoltre resistere ad olii, lubrificanti e benzina.

Dovrà anche essere esente da difetti quali bolle, abrasioni, ecct..

f) Installazione materiale elastoplastico

L'incollaggio al suolo dovrà assicurare un legame tale che l'adesivo, l'elemento in laminato elastoplastico ed il fondo stradale realizzino un corpo unico che offrirà, quindi, una forte resistenza agli agenti atmosferici, che sia almeno pari a quella del materiale elastoplastico ed infine che resista a forze torsionali dei veicoli in movimento in curva.

Il materiale elastoplastico fornito dovrà essere stato omologato dal Ministero dei LL.PP.

g) Materiali vari

Tutti i manufatti, tipo cordoli, rallentatori di velocità, ecct..., oltre ad essere di buona qualità, durevoli nel tempo e resistenti alle sollecitazioni dovute al normale transito veicolare, devono, nei casi previsti dalla legge, riportare, mediante marchiatura, gli estremi della omologazione da parte del Ministero dei LL.PP.

Nei lavori di riparazione é compresa ogni e qualsiasi manovra, forniture e magisteri per dare le parti riparate complete e finite e funzionanti in opera.

Deve, in ogni caso, essere rispettata la normativa che disciplina gli interventi in zona sismica, citata all'art. 8.

Art. 17 OPERE A VERDE

Tutto il materiale agrario (terra di coltivo, concimi, torba, pali tutori) e il materiale vegetale (alberi e arbusti) occorrente dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto e' prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente.

S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili.

L'impresa e' obbligata a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelievamento dei relativi campioni.

L'impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori

a) Terra di coltivo

L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori. Detta terra di coltivo dovrà essere priva di pietre, rami, radici e loro parti, e la quantità di scheletro con diametro superiore a mm.2,0 non dovrebbe eccedere il 25% del volume totale.

b) Materiale vegetale vivo

Tutto il materiale vegetale vivo (alberi e arbusti) dovrà provenire da Ditte appositamente autorizzate ai sensi delle Leggi 18/06/1931 n.987 e 22/05/1973 n.269 e successive modificazioni e integrazioni.

L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione dei Lavori.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza alla scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco Prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possono compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini sui quali sia riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar).

L'impresa dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carica idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Il tempo intercorrente tra il prelievo del materiale in vivaio e la messa a dimora definitiva dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

c) Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento 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 allevati per il loro specifico impiego previsto (es. alberature stradali, esemplari isolati od in gruppo). 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, legature, ustioni da esposizione al sole e 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, 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 e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle e i contenitori dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante. Il pane di terra dovrà essere compatto, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle specifiche del progetto e dell'Elenco Prezzi ed in particolare saranno valutati in base ai seguenti parametri:

- 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 intersezione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata ad un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salva 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.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di porta innesto e l'altezza del punto di innesto, che non dovrà presentare sintomi di non affinità.

d) Arbusti

Gli arbusti ed i cespugli qualunque siano le loro 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 a in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quella del fusto.

Anche per gli arbusti e cespugli l'altezza totale verrà rilevata analogamente a quella degli alberi; il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposta a proposito degli alberi.

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.

I tutori dovranno essere di legno, dritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggior diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per una altezza di cm.100, in alternativa, su indicazione della D.L., si potrà, far uso di pali di legno torniti industrialmente preimpregnati in autoclave con sostanze protettive o di ancoraggi a scomparsa.

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

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno, 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 plastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, etc., oppure, in subordine, con corda di canapa: mai di ferro a altro materiale inestensibile.

Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, tra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

e) Sementi

L'impresa dovrà fornire sementi da prato 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.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diversa specie dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Per evitare che possono alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità

f) Lavorazione terreno

Lo spazio di terreno interessato alla piantumazione di alberi e di arbusti verrà sottoposto ad una lavorazione totale fino alla profondità necessaria; detta lavorazione verrà effettuata preferibilmente con l'ausilio di mezzi meccanici ed attrezzi specifici, e nei periodi idonei, con il terreno in "tempera"; nel corso di questa operazione l'impresa dovrà rimuovere tutti i sassi e le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori e un corretto sviluppo dell'apparato radicale.

Nel caso si dovesse imbattersi in ostacoli naturali come cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, 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 e risarcito a cura e spese dell'Impresa.

g) Piantagione

Le buche per l'accoglimento delle piante dovranno avere le dimensioni più ampie possibili e comunque per gli alberi 20 cm. ogni 2,5 cm. di diametro del fusto, e per gli arbusti e i cespugli 40 cm. per ogni lato, compresa la profondità.

La messa a dimora delle piante dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante stesse non presentino radici allo scoperto ne' risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del "colletto".

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile, come juta, paglia, canapa, etc., dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo sotto la zolla, togliendo solo le legature metalliche e il materiale da imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballa.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo della buca, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature; i pali devono essere infissi per almeno 30 cm. più profondi della buca stessa.

L'impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo miscelata con torba e concime organico in quantità e percentuali concordate precedentemente con la D.L., costipando il tutto con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca a bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, unitamente a un opportuno concime liquido minerale concordato e approvato dalla Direzione Lavori, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

h) Tappeti erbosi

Per preparare il terreno destinato al tappeto erboso, l'impresa è tenuta ad effettuare una lavorazione dello stesso alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare 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 indicazione della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico come rocce, massi, etc., a gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali vale quanto disposto per la messa in opera di alberi e arbusti.

Dopo aver eseguito le operazioni indicate l'impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area di cantiere.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante 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.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiori ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, ingiallimenti ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

l) Manutenzione per tutto il periodo di garanzia:

La manutenzione che l'impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà comprendere le seguenti operazioni:

- l'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato; le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) ed i metodi da usare dovranno essere determinati dall'impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.
- ripristino conche e rinalzo: le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate; a seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'impresa provvederà, alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'irrigazione.
- concimazioni: le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nella quantità stabilite dal piano di concimazione redatto dall'Impresa al momento della messa a dimora delle piante e approvato dalla Direzione Lavori.
- falciature dei prati: oltre alle cure normalmente richieste, l'impresa dovrà, provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso; l'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori; tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimasti.
- difesa dalla vegetazione infestante: durante le operazioni di manutenzione l'impresa dovrà estirpare le specie infestanti su tutta la superficie circostante alla pianta.
- revisione delle palature e delle legature: l'impresa è tenuta a verificare periodicamente l'efficacia delle palature e delle legature e ogni qual volta si renda necessario, provvedere al loro ripristino.
- controllo dei parassiti e delle fitopatologie in genere: rimane competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione impiantata, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno, onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati; gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.
- eliminazione e sostituzione delle piante morte: le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora di ogni singola pianta e dovrà continuare per tutto il periodo di garanzia concordato di 6 (sei) mesi.

m) Rispetto norme DIN per lavori di piantagione

Per quanto fino a qui non espresso relativamente a piante e lavori di piantagione é obbligatoria l'osservanza delle norme DIN 18 916 "LAVORI DI PAESAGGISMO, PIANTE E LAVORI DI PIANTAGIONE".

Art.18 IMPIANTI DI IRRIGAZIONE

a) Indicazioni generali

I materiali occorrenti per i lavori oggetto del presente appalto dovranno presentare tutte le caratteristiche perché sia garantita la buona riuscita dei lavori.

Prima della messa in opera i materiali dovranno essere riconosciuti idonei dalla D.L.

Tale accettazione non esonera peraltro l'appaltatore dall'obbligo di cambiare, anche rimuovendoli d'opera, quei materiali che o per difetti non visti, o per qualsiasi altra causa, subissero posteriormente un deperimento e rendessero l'opera meno perfetta.

L'appaltatore dovrà prestarsi alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai laboratori designati dalla D.L., nonché alle relative tasse per il rilascio delle certificazioni.

I materiali che, a insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, non saranno ritenuti idonei, dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spesa dell'impresa appaltatrice, la quale non potrà accampare diritti e compensi di qualsiasi genere.

b) Gruppo di pompaggio

L'alimentazione idrica dell'impianto avverrà per mezzo di un sistema di pompaggio avente le caratteristiche di progetto in fatto di portata, prevalenza, potenza assorbita e rendimento.

La pompa dovrà comunque essere scelta con caratteristiche tali per lavorare a centro curva del diagramma caratteristico così da funzionare al meglio e consentire eventuali ampliamenti dell'impianto.

La pompa, se esterna, dovrà essere resa in opera dotata di adeguate tubazioni di aspirazione e dimensionata in modo da garantire all'acqua una velocità non superiore a 1,5 mt/sec..

La pompa se sommersa, dovrà essere resa in opera sospesa allo stesso tubo di mandata, collegata al quadro elettrico di alimentazione mediante cavo elettrico sommergibile e sorretta da apposita catena di sicurezza.

Il sistema di comando, secondo progetto, potrà essere direttamente gestito dalla centralina elettronica per mezzo di relais con attivazione mediante alimentazione della bobina del teleruttore pompa oppure con sistema autoclave gestito da pressostato.

c) Cisterna di approvvigionamento

La cisterna di approvvigionamento, del materiale e delle dimensioni del progetto, dovrà essere dotata:

- di una condotta di alimentazione che immette l'acqua di riempimento nella cisterna di diametro adeguato;
- nella parte alta della cisterna dovrà essere presente un'apertura con funzione di passo d'uomo per ispezioni e pulizia nonché un troppo pieno che consenta all'acqua di tracimare in caso di eccessivo riempimento;
- sul fondo della cisterna è necessaria un'apertura che immetta ad una tubazione di scarico, regolata da una saracinesca, per lo svuotamento e la pulizia del serbatoio;
- adeguata apertura che permetta l'entrata del tubo adescante la pompa, se trattasi di pompa esterna, o direttamente la pompa, se trattasi di pompa sommersa;
- di una sonda di minimo livello comandata elettricamente che stacca la pompa ed evita di farla girare a vuoto.

d) Quadri elettrici

Il quadro elettrico preposto al comando ed al controllo dell'intero gruppo di sollevamento sarà ubicato nelle immediate vicinanze del complesso cisterna/pompe così come specificato nel progetto.

Il quadro elettrico modulare in resina con sportello trasparente in plexiglass, in esecuzione da esterno con grado di protezione IP 40 perfettamente cablato contenente le seguenti apparecchiature:

- interruttore Generale 4x32 A
- interruttore Differenziale 4x40 A I_{dn} 0,03 A
- interruttore Magnetotermico 4x15 A potere di interruzione 10 KA protezione motore
- interruttore Differenziale 2x25 A I_{dn} 0,03 A
- interruttore Magnetotermico 2x5A 10 KA protezione centrale di irrigazione
- interruttore Magnetotermico 2x10A 10 KA servizi ausiliari
- telesalvatore idoneo ai motori
- gruppo di scaricatori di tensione di tipo estraibile quadripolare con segnalazione di cartuccia "fuori uso " e capaci di porre a terra correnti fino a 10 KA
- allacciamenti elettrici necessari per il coordinamento funzionale all'impianto di terra esistente, compreso la morsettiera, il cablaggio ogni accessorio necessario al perfetto montaggio ed installazione, ivi compreso l'allacciamento delle linee elettriche della fornitura Enel e delle uscite di potenza per i motori e i vari collegamenti tra la centrale di irrigazione e le varie elettrovalvole di comando dell'impianto
- tutte le prove di collaudo necessarie per rispondere alle vigenti normative tecniche sui quadri elettrici.

e) Messa a terra

L'impianto deve essere corredato da una propria messa a terra da realizzarsi mediante una o più paline in acciaio o rame con sezione a croce, in grado di assicurare una resistenza non superiore a 10 Ohm., compreso l'onere per l'infissione ed il collegamento della corda di terra, del pozzetto per rendere ispezionabile periodicamente dall'Ente preposto al controllo della stessa, del cartello di indicazione dove verrà riportata la distanza dallo stesso al dispersore.

Il conduttore di terra dovrà essere in corda isolata colore Giallo/Verde tipo N07V-K della sezione minimo 16 mmq come previsto dalle norme CEI 64-8, dal collettore di terra alla presa situata nei pressi del quadro elettrico generale.

Dalla presa dell'impianto la sezione di terra dovrà essere uguale alla sezione di fase.

f) Cavi elettrici e/o telefonici

A seconda della loro funzione dovranno corrispondere alle norme vigenti in merito alla loro corretta utilizzazione e quindi dovranno essere così ripartiti:a) cavi per passaggio di corrente a 380v.:

Cavo doppio isolamento isolato in PVC non propagante incendio con quattro conduttori flessibili, N1VV-K UNEL 35756, con sezione non inferiore a 6 mmq. Giunzioni, se richieste, di tipo 3M, da realizzarsi in corrispondenza del pozzetto di ispezione.

b) cavi per elettrovalvole:

Cavo doppio isolamento con rivestimento in PVC con conduttore rigido, UR2 R/4, di sezione pari a 2.5 mmq e comunque in funzione della potenza del solenoide dell'elettrovalvola, della distanza di queste dal programmatore e dalla pressione dell'acqua nelle condotte, secondo le norme CEI 20-14 UNEL 35379 e 35743 da installare in tratta unica, senza giunzioni, dal programmatore alle elettrovalvole.

c) cavi per eventuale linea telefonica:

Una coppia di cavetti più terra isolati con materiale termoplastico sotto guaina con diametro del conduttore di 0.6 mmq, stagnato, in ottemperanza alle norme CEI 46-5, CEI 2022, UNEL 36713/36754.

Tutti i cavi elettrici devono essere inseriti entro cavidotti separati a seconda delle caratteristiche dei singoli conduttori.

I cavidotti devono essere posti entro lo stesso scavo delle condotte di alimentazione, parallelamente ed immediatamente al di sopra di queste.

g) Programmatore

Dovrà essere del tipo elettronico con display a caratteri e programmazione per immagini, dotato di triplo programma, con tempi di irrigazione da 1 minuto a 12 ore, 8 partenze giornaliere per programma.

Possibilità di avviamento manuale dei singoli settori o dell'intero ciclo.

Dotati di comando pompa e master valve. Morsettieria interna per il collegamento dei cavi elettrici dei circuiti in ingresso ed uscita.

Circuiti interni protetti da fusibili e trasformatore incorporato.

Corrente di alimentazione 220 V 50 Hz, corrente in uscita 24 V 50 Hz.

Gamma di controllo di un numero di settori pari a quello previsto dal progetto, con possibilità di collegamento fino a 2 elettrovalvole per settore più valvola master.

Se trattasi di sistema centralizzato e telegestito di controllo dell'irrigazione dovrà avere la possibilità di collegamento o assemblaggio con un'interfaccia ed un modem di collegamento al sistema di gestione centralizzato, si rimanda comunque alle specifiche di progetto.

h) Stazione meteo o Sensore pioggia:

La stazione meteo dovrà essere in grado, dove prevista, di calcolare autonomamente l'ETP (Evapotraspirazione potenziale), la velocità del vento, la radiazione solare, l'umidità relativa, la temperatura e la pioggia.

Il sensore pioggia, dove previsto, sarà costituito da una vaschetta installata esternamente, all'aperto, contenente dei contatti elettrici che dovranno determinare l'interruzione del circuito sulla relativa tacca della morsettieria del programmatore quando il livello dell'acqua piovana raggiunge un'altezza prestabilita dalla D.L. (circa 6 mm.); il consenso all'irrigazione dovrà essere ripristinato autonomamente quando l'acqua nella vaschetta sarà evaporata.

i) Elettrovalvole

Le elettrovalvole, master e quelle di settore, in materiale plastico, dovranno permettere l'apertura, la chiusura e la regolazione della portata del flusso all'interno delle tubazioni e non devono dare origine a colpi d'ariete.

A tale scopo sia l'apertura che la chiusura devono risultare "ritardate" mentre i solenoidi dovranno essere a bassa tensione (24v).

Oltre al comando elettrico, le elettrovalvole, dovranno essere dotate di comando ausiliario manuale.

m) Filtri

L'acqua di mandata dovrà passare dentro un apposito filtro a rete dotato di valvola di spurgo.

La capacità minima del filtro dovrà essere dimensionata in funzione della portata dell'impianto incrementata del 25%.

In presenza di acque contenenti sabbia è previsto il montaggio di un dissabbiatore (separatoro centrifugo di sabbia), costituito da un cono o da un cilindro con funzionamento a ciclone, dotato di un'apposita camera sottostante dalla quale viene spurgata la sabbia, anche in questo caso il modello da adottare dovrà avere una portata maggiore del 25% rispetto a quella dell'impianto.

n) Pozzetti di distribuzione e comando

A seconda della loro destinazione si dovranno ripartire nei tipi seguenti:

a) pozzetti per saracinesche di sezionamento:

in ghisa o muratura, di tipo carrabile, nelle dimensioni di 40x40 per saracinesca unica oppure 80x80 per i gruppi di tipo multiplo.

b) pozzetti per valvole di scarico:

in ghisa o muratura, di tipo carrabile, di modello circolare da 30 cm.

c) pozzetti per elettrovalvole:

in nylon fibra di vetro con bullone di chiusura antivandalo di misura 60 x 40 cm.

o) Tubazioni:

Tutte le tubazioni devono essere in Polietilene ad alta densità (Pead), così suddivise:

a) condotte di alimentazione: dal punto di presa dell'acqua alle elettrovalvole di settore, dovranno essere in Pead PN 10, conformi alle norme UNI.7611 312, con giunzioni elettrosaldate di testa nei diametri fino a 315 mm, salvo esigenze diverse di progetto

b) condotte di distribuzione: dalle elettrovalvole di settore agli irrigatori, dovranno essere in Pead PN 10, conformi alle norme UNI 7611 312, con giunzioni a mezzo di raccordi a compressione, nei diametri specificati nel progetto

Il passaggio delle tubazioni deve rispettare, nelle sue linee generali il piano di progetto salvo il caso in cui particolari situazioni logistiche non ne impediscano la realizzazione: in nessun caso, comunque, il variare di tale percorso può dare origine a revisione di prezzi salvo il caso in cui per motivi particolari si debbono effettuare variazioni sensibili

ad esempio nella profondità degli scavi, nel rinfianco delle tubazioni, nella loro protezione o quando impedimenti per ostacoli sotterranei debbono comportare variazioni dei materiali stessi.

Variazioni rispetto alle indicazioni di progetto possono essere apportate dall'appaltatore quando alberature o piccoli ostacoli presenti sulla superficie del terreno determinino variazioni non significative rispetto al previsto.

In ogni caso ogni variazione che non rientri in questo ultimo caso deve essere preventivamente autorizzata dalla D.L. senza che per questo possa, salvo i casi previsti, originare revisione di spesa.

p) Saracinesche

Tutte le saracinesche di sezionamento previste nell'impianto devono essere del modello Hawle, GF o Pont a Mousson con corpo in ghisa rivestita in epossidico, albero guida in acciaio inox e cuneo rivestito in gomma. Per i gruppi di sezionamento multipli, formati cioè dall'insieme di più valvole, è richiesto l'impiego di gruppi compatti preassemblati quali appunto quelli prodotti dalle ditte sopracitate.

q) Irrigatori

L'impianto deve utilizzare esclusivamente irrigatori rispondenti alle specifiche tecniche di progetto e dotati di dispositivi "antivandalo" e di giunti di attacco alle rete di distribuzione snodati se con gittate superiori a 8 metri o con giunti flessibili per gittate inferiori.

I giunti snodati devono essere del tipo a 3 snodi provvisti di guarnizioni OR prodotti specificatamente da una azienda di primaria importanza per tale impiego.

Non sono ammesse costruzioni ottenute artigianalmente mediante l'assemblaggio di gomiti in PVC o acciaio con guarnizione in canapa o teflon.

Gli irrigatori potranno essere del tipo sia statico che dinamico compatibilmente con le esigenze delle aree omogenee definite all'interno del parco.

Gli irrigatori statici previsti per l'irrigazione dei prati e sopra e sotto chioma delle zone arbustive, dovranno essere provvisti di valvola autocompensante non rimovibile per uniformare la pressione e per ridurre la fuoriuscita di acqua nel caso di furto o rottura della testina, senza pregiudicare il funzionamento degli altri irrigatori del settore.

Dovranno avere, inoltre, un'altezza di sollevamento di cm. 10 e una guarnizione autopulente e autolubrificata non rimovibile con molla di richiamo in acciaio inox.

Gli irrigatori statici dovranno garantire una distribuzione dell'acqua orientabile in getti separati in modo da ottenere la migliore penetrazione del fogliame.

Le testine intercambiabili, secondo l'angolo di irrigazione necessario, devono avere una distribuzione dell'acqua proporzionale.

Gli irrigatori dinamici previsti dovranno prevedere un sistema di lubrificazione ad acqua con guarnizione autopulente, diversa velocità di rotazione, il funzionamento sia a cerchio intero che a settori variabili con bocchagli intercambiabili a portata proporzionale e un sistema antivandalo che mantenga la memoria dell'arco di irrigazione impostato anche in caso di manomissione vandalica.

L'altezza di sollevamento dell'irrigatore dovrà essere di cm.9.

Il montaggio degli irrigatori deve essere realizzato con raccordo antivandalo a libera rotazione in modo che non possa essere svitato dall'alto.

Gli irrigatori dovranno essere raggruppati idraulicamente in settori omogenei, così come previsto dal progetto, e dovranno garantire eguali intensità di pioggia.

r) Ala gocciolante

Per l'ala gocciolante verranno utilizzati tubi plastici, del tipo autocompensante, costituiti da una tubazione in polietilene b.d. e gocciolatori saldati internamente o esternamente sulla parete del tubo, attraverso i quali fuoriesce l'acqua localizzata.

La tubazione sarà di diametro di mm 17 o 20, con erogatori disperdente ciascuno 2-4 lt/ora, posizionati ad una distanza di cm 30, salvo diversa indicazione di progetto.

La pressione di esercizio non dovrà superare 1,5 atm.

Per evitare l'occlusione dei gocciolatori nella posa interrata, l'ala gocciolante dovrà essere del tipo specifica da interro diretto, senza protezione di controtubo da drenaggio.

Le tubazioni verranno interrate ad una profondità media di cm. 10-15, disposte ad anello o a spirale attorno alle essenze arboree e a file parallele per le essenze tappezzanti ed arbustive, con distanza tra le file di cm 40-60 cm.

s) Rete ausiliaria all'impianto

Qualora sia previsto nel progetto a complemento dell'impianto irriguo automatico dovrà essere prevista una rete di punti di presa di acqua (idranti), l'idrante e la chiave di prelievo dovranno essere in polietilene o se previsto dal progetto in bronzo, con attacco a baionetta e con molla in acciaio inox.

I punti di prelievo, da ubicarsi ad una distanza massima di 50 metri l'uno dall'altro, dovranno essere inseriti in prossimità di passaggi pedonali in modo che gli operatori, per la loro utilizzazione, non debbano calpestare i prati.

t) Valvole di scarico

Il diametro delle valvole di scarico, posizionate su ciascun ramo di condotta primaria compresa tra due saracinesche di sezionamento, non dovrà risultare inferiore a 2" e permettere il drenaggio delle tubazioni direttamente nella rete fognaria. A tal scopo dovrà essere prevista, caso per caso, una tubazione in Pead PN6 dalla valvola al punto di scarico

Capo Terzo

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art.1 NORME GENERALI

Le quantità dei lavori a misura e delle provviste saranno determinati con metodi geometrici, a numero, a misura lineare, superficiale o volumetrica e a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

I lavori a corpo dovranno essere comprensivi di ogni tipo di prestazione d'opera e onere per i materiali impiegati per avere l'oggetto finito e compiuto nella sua unitaria interezza, così come descritto nell'Elenco Prezzi.

I lavori saranno liquidati in base all'art. 25 del Capitolato Generale ed applicando i prezzi unitari dell'elenco allegato, secondo le misure fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare per spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso che la D.L. abbia ordinato per scritto diverse dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni diverse da quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di risarcimento a carico dell'impresa.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dalla D.L. e dall'impresa.

Resta sempre salva ad ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Art.2 LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi saranno assolutamente occasionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari; in ogni caso non verranno riconosciuti o compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della D.L.

Art.3 DEMOLIZIONI DI STRUTTURE E MURATURE

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle strutture e murature si applicheranno al volume effettivo delle strutture e murature da demolire.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'articolo precedente ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

Nella demolizione di pareti, muri o solai, si intendono sempre comprese e compensate le demolizioni di intonaci, eventuali rivestimenti e pavimenti applicati alle strutture che si demoliscono.

Art.4 SCAVI

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate che verranno rilevate in contraddittorio dall'appaltatore all'atto della consegna.

Gli scavi a sezione ristretta saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base per la sua profondità, sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Gli scavi a sezione ristretta per opere di fognatura saranno valutati secondo solidi parallelepipedi, cioè come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo di elenco ogni maggiore scavo.

Le tre misure saranno così definite: la lunghezza del cavo sarà misurata tra asse ed asse dei pozzetti delimitanti le singole campate; la larghezza del cavo sarà data dal diametro interno della tubazione maggiorato di cm. 60; l'altezza sarà data dalla media delle profondità di scorrimento delle tubazioni nei pozzetti a monte ed a valle del tratto considerato maggiorato di cm. 20. Si riterranno compensati nel prezzo dello scavo così calcolato anche gli eventuali allargamenti necessari alla formazione dei pozzetti di ispezione.

Deroghe a tale procedimento potranno essere applicate dalla D.L. per particolari situazioni e/o profondità. Il prezzo di elenco è comprensivo dello scavo, del rinterro, della pestonatura ed allargamento, dell'armatura delle pareti con ogni metodo ritenuto necessario ad insindacabile giudizio della D.L., per tutta la durata dei lavori, degli esaurimenti di acque e liquami di qualsiasi entità, natura e provenienza, ivi compreso quelle di origine sorgiva e freatica, dei tagli di erbe, arbusti e canneti, della esecuzione e rimozione di ture, del taglio di radici e ceppaie e del trasporto allo scarico o sistemazione nell'ambito del cantiere, su richiesta della D.L., dei materiali.

I prezzi di elenco degli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra le quote del piano superiore e quelle del piano inferiore, che delimitano le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento, proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione al volume stesso del prezzo di elenco fissato per lo scavo nella ripetuta zona.

Art.5 RIEMPIMENTI DI SCAVI

I materiali non di cantiere forniti dall'impresa per il riempimento dei cavi saranno valutati secondo l'effettivo volume del cavo riempito, dedotto il volume dei manufatti in esso eseguiti.

Qualora non risulti compensato del prezzo degli scavi il rinterro e la pestonatura saranno valutati secondo l'effettivo volume del cavo riempito dedotto il volume dei manufatti in esso eseguiti.

Art.6 TRASPORTI ALLO SCARICO

Qualora non risulti compensato nel prezzo degli scavi o delle demolizioni, il trasporto allo scarico dei materiali sarà valutato secondo l'effettivo volume degli scavi o demolizioni maggiorati del 20%.

Art.7 CALCESTRUZZI E SMALTI

I calcestruzzi per murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti di getto in opera, saranno in generale pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, escluso quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione dei lavori.

Art.8 CONGLOMERATI ARMATI

Il conglomerato per le opere in cemento armato, di qualsiasi natura e spessore, verrà valutato per il suo volume effettivo determinato dai disegni esecutivi e dalle sole varianti richieste per scritto dalla D.L., senza detrazioni del volume del acciaio che verrà pagato a parte, degli smussi e simili.

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme, e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi e piccole, i palchi provvisori di servizio, innalzamento dei materiali a qualunque altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature ad opera ultimata e l'uso di mezzi vibranti per il costipamento.

Art.9 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature in genere, salvo eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo le categorie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

La misurazione sarà fatta nelle effettive quantità, computandosi, peraltro, vuoto per pieno, i vani sia di porte che di finestre in compenso della formazione di archi di scarico, di piattabande, di cantonali, di lesene, mazzette, spigoli delle canne, appoggi alle travi, imposte di volte e simili, in tutto in mattoni, nonché della formazione di vuoti che, misurati al grezzo, abbiano la superficie inferiore a mq. 4 (quattro) per la muratura ordinaria di pietrame e di mq. 3 (tre) per la muratura in mattoni.

Le murature in mattoni ad una testa od foglio si misureranno vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq. 3 (tre), intendendosi nel prezzo compensata la formazione di sordini spalle, piattabande, ecc..

Nella valutazione delle murature ed intonaci, relativi alla costruzione dei pozzetti di ispezione della fognatura bianca e nera si deterranno le superfici ed i volumi corrispondenti all'ingombro delle tubazioni attestatesi.

Art.10 TUBAZIONI IN GENERE

La valutazione delle tubazioni in grès, cemento, c.a., c.a.p., acciaio, polivinile e PEAD, sia in opera che in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi né delle parti compenstrate nel pozzetto.

Ai pezzi speciali di diramazione di grès, polivinile e PEAD, saranno ragguagliati al ml. delle tubazioni del corrispondente diametro nel seguente modo: curve, gomiti e riduzioni ml. 1,00; brache doppie ed ispezioni con tappo compreso ml. 1,75; sifoni ml. 2,75.

Le riduzioni saranno valutate per un metro lineare di tubo del diametro più piccolo.

Il loro prezzo si intende per tubazioni complete di ogni parte; esso é comprensivo degli oneri derivanti di tutte le opere murarie occorrenti dalla fornitura e posa in opera di mensole di acciaio, grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza.

Per i tubi in cemento vale quanto detto per i tubi di grès PVC e PEAD.

Il prezzo si intende per tubazione completa, posta in opera con sigillatura a cemento dei giunti.

Art.11 SOTTOFONDI STRADALI

I materiali per sottofondi stradali saranno valutati ad opera compiuta considerando i metri quadrati di superficie coperta con gli spessori di progetto.

In nessun caso sarà consentito eseguire spessori minori, nel qual caso la D.L. potrà pretendere la rimozione, la nuova stesa dei sottofondi e la remunerazione secondo le effettive misure.

Per spessori realizzati superiori a quello stabilito dal progetto e dalla D.L., non sarà dato luogo ad alcun compenso.

Per valori inferiori al 20% dei valori assegnati, la D.L. potrà pretendere il rifacimento totale dei sottofondi.

Nel prezzo di elenco saranno compresi gli oneri per la stesa, la cilindratura, l'innaffiamento ed ogni altro onere per dare finito il lavoro.

Art.12 TELI DI "NON TESSUTO" - RINFORZI E DRENAGGI

Il telo "non tessuto" adoperato sia come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, essendo compreso e compensato nel prezzo di elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni, saldature, per dare finito il lavoro.

Art. 13 PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

Le pavimentazioni bituminose saranno valutate ad opera compiuta considerando i metri quadrati di superficie coperta con gli spessori di progetto.

In nessun caso sarà consentito eseguire spessori minori, nel qual caso la D.L. potrà pretendere la rimozione, la nuova stesa della pavimentazione e la remunerazione secondo le effettive misure.

Per spessori realizzati superiori a quello stabilito dal progetto e dalla D.L., non sarà dato luogo ad alcun compenso.

Durante e dopo le bitumazioni ai fini della valutazione e contabilizzazione dei lavori, la D.L. potrà richiedere, tramite esami di laboratorio il rispetto dei valori minimi stabiliti dalla "prova Marshall" e complementari.

Il non rispetto dei valori fissati all'art. 13 del presente capitolato comporterà una decurtazione del 20% sulle quantità contabilizzate.

Per valori inferiori al 20% dei valori assegnati, la D.L. potrà pretendere il rifacimento totale della pavimentazione.

Art. 14 PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI

Le pavimentazioni ed i rivestimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie a vista.

a) Pavimentazione a lastrico e a masselli autobloccanti:

- la pavimentazione a lastrico sarà misurata e pagata al mq. di superficie pavimentata; sono escluse le superfici non facenti parte del rivestimento stesso quali chiusini, caditoie ecc. anche se l'esistenza di detti elementi abbia procurato all'appaltatore maggiori oneri in opera della pavimentazione.

Art. 15 INTONACI

I prezzi degli intonaci saranno applicati alle superfici intonacate misurate sulla proiezione verticale delle pareti o dei prospetti e pertanto escluso lo sviluppo degli ornati, marcapiani, lesene, paraste ecc. comprese la fattura degli spigoli, dei risalti etc..

Nella fattura degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, le murature di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro i pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi di elenco valgono anche per gli intonaci su murature di mattoni forati di più di una testa, con l'onere dell'intasamento dei fori del laterizio.

Gli intonaci sui muri e sulle pareti di qualsiasi spessore saranno computati a vuoto per pieno, a compenso della riquadratura dei vani, degli aggetti e delle lesene alle pareti che non saranno perciò sviluppate.

Saranno dettratti i vani di superficie maggiore mq 4 (quattro) valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Nel caso di esecuzione del lavoro a toppe o piccole campiture, si procederà alla misurazione della minima figura quadrangolare circoscrivibile alla porzione di intonaco eseguita.

La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, si determinerà moltiplicando la loro proiezione orizzontale per il coefficiente medio 1,20.

Art. 16 CHIUSINI IN GHISA

La fornitura e posa in opera di nuovi chiusini in ghisa sarà valutata a peso in chilogrammi, in base a tabelle parametriche di riferimento dove sono riportate tutte le specifiche dei manufatti.

Art. 17 SEGNALETICA

- SEGNALETICA ORIZZONTALE: la valutazione per la fornitura e posa in opera della segnaletica orizzontale verrà effettuata al metro lineare. Con dovute differenziazioni in base alla larghezza delle strisce stesse e con l'esclusione delle lettere, frecce, simbologie, spazi riservati a portatori di handicap, la cui valutazione invece sarà cadauno.

- SEGNALETICA VERTICALE: la valutazione per la fornitura e l'installazione dei cartelli di segnaletica verticale sarà cadauno, mentre i sostegni saranno valutati a peso in chilogrammi.

Art. 18 ELENCO PREZZI

L'elenco dei prezzi unitari allegato al progetto e facente parte integrante del contratto è suddiviso in capitoli e paragrafi comprendenti i vari articoli inerenti una determinata categoria di lavoro.

Nel prezzo di ogni singola voce di E.P.U. sono sempre compresi e compensati (salvo diversa indicazione riportata nella descrizione della voce stessa) tutti gli oneri ed i magisteri comuni alla categoria di lavoro inerente quel paragrafo.

Tali oneri e magisteri sono di seguito indicati e suddivisi per paragrafi.

a) Demolizioni

Tutti i prezzi degli articoli del presente paragrafo sono da intendersi comprendenti dei seguenti oneri, salvo diversa indicazione presente nell'articolo stesso: ponteggi realizzati secondo le vigenti normative sulla sicurezza dei luoghi di lavoro; abbassamento, carico, trasporto alla discarica e smaltimento dei materiali di risulta ivi compresi materiali speciali, dannosi, tossici etc. (compreso tasse, imposte e quanto altro connesso allo smaltimento secondo le vigenti normative in materia); salvo che per quei materiali di cui la D.L. ordinerà il recupero che saranno perciò rimossi in modo non distruttivo, ripuliti ed accatastati in cantiere per il successivo riutilizzo; l'onere derivante dai magisteri necessari per il puntellamento ed il consolidamento delle parti da non demolire; la rettifica dei tagli e delle brecce al fine di rendere pronte alle successive lavorazioni le parti non demolite ed in generale tutti quegli oneri necessari per dare le demolizioni eseguite come da indicazione della D.L. e con la massima sicurezza delle persone, degli edifici o parti di essi. I prezzi sono validi per lavori anche di piccola entità ed eseguiti all'interno di fabbricati e pertanto

comprensivi di scarrettamento dei materiali di risulta all'esterno eseguito manualmente o con piccolo mezzo meccanico.

b) Scavi

Per tutte le voci del presente paragrafo L'Appaltatore è da ritenersi, salvo diversa indicazione riportata nella voce stessa, compensato anche per gli oneri che dovrà incontrare per:

- L'eventuale scoticamento del terreno, l'abbattimento di alberi e l'asportazione di radici, arbusti e ceppaie esistenti sul terreno interessato dagli scavi stessi, che dovranno essere completamente distrutti in modo da non costituire ostacolo per successive opere condotte anche da altre Imprese o potranno divenire di proprietà dell'Appaltatore qualora esso si impegni al trasporto di detti materiali al di fuori dell'area della Committente,
- La realizzazione e la manutenzione delle opere necessarie affinché le acque eventualmente scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, togliendo ogni impedimento che si pone al regolare deflusso delle acque, anche ricorrendo all'apertura di fossi di guardia, canali fugatori, scoline, pozzi perdenti ecc; il tutto senza provocare danni ad altri manufatti ed opere e senza causare interruzioni nei lavori in genere;
- La demolizione di murature o trovanti rocciosi fino alla dimensione unitaria di un volume di mc/mc 0,50;
- Le necessarie opere provvisoriale a sostegno delle pareti degli scavi costituite da puntellature, sbatacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere;
- La rifinitura delle pareti dello scavo eseguita a badile e quant'altro necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte;
- Tutte le segnalazioni e protezioni di scavi aperti con transennature provvisorie e cartelli segnaletici di lavori in corso;
- Il carico, trasporto alla discarica e smaltimento dei materiali di risulta ivi compresi materiali speciali, dannosi, tossici etc. (compreso tasse, imposte e quanto altro connesso allo smaltimento secondo le vigenti normative in materia);

c) Fognature e canalizzazioni

Tutte le voci del presente paragrafo sono comprensive, salvo diversa indicazione, di scavo con trasporto alla discarica dei materiali di risulta, il magrone per la formazione delle pendenze o del piano di posa dei pozzetti, bloccaggio con cls magro dei tubi e dei pozzetti, riempimento fino alla quota del terreno con sabbione costipato, tutte le opere murarie necessarie per l'innesto dei tubi ai pozzetti, la formazione dei lastroni e dei colli in muratura di mattoni pieni, l'intonacatura e la lustratura dell'interno dei pozzetti in muratura, la formazione dei piani di scorrimento nei pozzetti della F.N. oltre a quanto altro occorrente a dare il lavoro finito a regola d'arte.

d) Sottofondi stradali

Tutte le voci del presente paragrafo sono comprensive, salvo diversa indicazione, di qualsiasi onere per la fornitura di tutti i materiali, manodopera, mezzi, tracciamento, livellamento, creazione pendenze e pulizie e quant'altro necessario richiesto dalla D.L. per dare le opere finite a regola d'arte.

I materiali occorrenti per la esecuzione dei lavori dovranno essere, qualunque sia la provenienza, della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti.

e) Cordonature stradali

Tutte le voci del presente paragrafo sono comprensive, salvo diversa indicazione, di qualsiasi onere per la fornitura di tutti i materiali, manodopera, mezzi, tracciamento, movimentazioni dei materiali ecc., in special modo:

- L'eventuale scavo del sottofondo stradale
- La fondazione con cls. della sezione di cm 40x20 ed il rinfilanco per 2/3 della parte interna ed ¼ per la parte esterna
- I tagli di qualsiasi genere, lo sfrido, il carico ed il trasporto del materiale di risulta a discarica autorizzata
- La stuccatura dei commenti

f) Bitumazioni

Tutti i prezzi degli articoli del presente paragrafo sono da intendersi comprendenti dei seguenti oneri per la fornitura di tutti i materiali, manodopera, mezzi, tracciamento, livellamento, creazione pendenze e pulizie e quant'altro necessario richiesto dalla D.L. per dare le opere finite a regola d'arte.

Tutti gli oneri di segnaletica provvisoria e quant'altro necessario per non intralciare il normale esercizio delle strade.

Ogni onere relativo a certificazioni varie sui materiali, saggi ed alla presentazione di analisi o prove penetrometriche richieste dalla D.L.

g) Murature

Tutti i prezzi degli articoli del presente paragrafo sono da intendersi comprendenti dei seguenti oneri, (salvo diversa indicazione presente nell'articolo stesso): ponteggi realizzati secondo le vigenti normative sulla sicurezza dei luoghi di lavoro; trasporto, accatastamento, manipolazione ed innalzamento dei materiali necessari alle lavorazioni; l'onere per la realizzazione di architravi, spigoli, sguanci, guscie, angoli ect. e l'ammorsamento delle nuove murature all'esistente I prezzi sono validi per lavori anche di piccola entità ed eseguiti all'interno di fabbricati e pertanto comprensivi di scarrettamento all'interno eseguito manualmente o con piccolo mezzo meccanico e successiva eliminazione dei materiali in eccedenza, oltre a quanto altro occorrente a dare le lavorazioni finite a regola d'arte.

h) Opere in pietra

Nei prezzi del presente paragrafo sono compresi e compensati tutti gli oneri derivanti dall'inserimento degli elementi in pietra nelle murature o qualsivoglia tipo di struttura, comprese le eventuali opere di demolizione i materiali per la muratura o l'incollaggio, le sagomature, la levigatura e le lavorazioni (quali tori, gole, guscie ecc.) richieste dal progetto e dalla D.L. oltre a quanto altro occorrente a dare il lavoro finito a regola d'arte.

Le misurazioni volumetriche sono da intendersi riferite alla figura geometrica semplice circoscrivibile alla sezione del manufatto.