



## **COMUNE DI TRIESTE**

P.zza Unità d'Italia, n. 4

34121 – TRIESTE

Tel.: 040/6751

[www.comune.trieste.it](http://www.comune.trieste.it)

partita iva: 0021024321

**DIPARTIMENTO TERRITORIO, ECONOMIA, AMBIENTE E MOBILITÀ**  
**Mobilità Sostenibile, Sistema Semaforico e Segnaletica**

**Codice 19M06**

### **SERVIZIO DI MANUTENZIONE URGENTE DELLA SEGNALETICA STRADALE – ANNI 2020-2021**

#### **F. CAPITOLATO TECNICO**

**PROGETTATO, REDATTO, DISEGNATO:**

**dott. ing. Laura CAMMARATA**

**geom. Natalia GREGORI**

**COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

**dott. geol. Giorgio TAGLIAPIETRA**

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

**dott. ing. Giulio BERNETTI**

**Trieste, GIUGNO 2020**

# **DISPOSIZIONI TECNICHE**

## **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE DA SEGUIRE NELL'ESECUZIONE DELLE PRESTAZIONI**

### **Art. 1 - Responsabilità dell'appaltatore ed adempimenti inerenti le norme di sicurezza in cantiere**

Nell'esecuzione delle opere dovranno essere rispettate le norme C.E.I., U.N.I., A.S.S., Regolamenti, Decreti e Circolari Ministero LL.PP. nonché Leggi vigenti pro-tempore, anche se non espressamente richiamate.

Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nell'esecuzione delle prestazioni tutti i provvedimenti e le cautele necessari per assicurare la sicurezza dei lavoratori, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati

In particolare dovranno essere osservate le seguenti disposizioni di legge:

1. Decreto Legislativo n. 285 dd. 30.4.1992 "Nuovo Codice della Strada" e successive modifiche ed integrazioni;
2. Decreto del Presidente della Repubblica n. 495 dd. 16.12.1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" e successive modifiche ed integrazioni;
3. Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti dd. 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".
4. Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e succ. mod. ed integrazioni norme in materia della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
5. Decreto Ministero LL.PP. dd. 09.06.1995 "Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibile a distanza il personale impiegato su strada in condizioni di scarsa visibilità";
6. Decreto Legislativo dd. 15.08.1991 n. 277 "Protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici fisici e biologici";
7. Decreto Presidente Consiglio Ministri dd. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e successive modifiche ed integrazioni;
8. Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 dd. 26.10.1995 e relativi atti attuativi;
9. Decreto Presidente Consiglio dei Ministri dd. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
10. Circolare Ministero LL.PP. n. 2357 dd. 16.05.1996, Circolare Ministero LL.PP. n. 5923 dd. 27.12.1996 e Circolare Ministero LL.PP. n. 3107 dd. 09.06.1997, in merito "Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale". Decreto Ministeriale n.1584 31.03.95 "Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali" e successive modifiche ed integrazioni.

11. Decreto Legislativo n. 235 dd. 08/07/2003 “Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l’uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori”.
12. Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture” e succ. mod. ed integr.
13. Regolamento di attuazione ed esecuzione del codice dei contratti relativi ai lavori, servizi e fornitura approvato con DPR n. 207 dd. 05.10.2010 e succ. mod ed integr.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di denunciare l'apertura del cantiere al Dipartimento di Prevenzione dell'A.S.S. n. 1 - Triestina entro e non oltre 10 (dieci) giorni dal verbale di consegna lavori.

L'Appaltatore dovrà trasmettere all'Amministrazione prima dell'inizio delle prestazioni la documentazione di avvenuta denuncia di quanto sopra.

## **Art. 2 - Norme per la misurazione e valutazione delle prestazioni.**

### Lavori di segnaletica stradale

La quantità delle prestazioni e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero e a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco dei prezzi Unitari.

Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle prescritte dalle normative vigenti e dalla D.L., sarà facoltà insindacabile della stessa D.L. ordinare la demolizione delle opere e la loro ricostruzione a cura e a carico dell'Impresa; ovvero, ove le minori dimensioni risultassero compatibili con la funzionalità e la stabilità delle opere, potrà ammettere in contabilità le quantità immediatamente eseguite.

Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà nell'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione Lavori e dall'Impresa.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica in occasione delle operazioni della Certificazione di Regolare Esecuzione.

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge, di capitolato e degli altri atti contrattuali; dovranno essere delle migliori qualità e nelle rispettive specie, dovranno risultare di precisa e corretta lavorazione.

L'Impresa è obbligata ad accettare in qualsiasi momento tutti i sopralluoghi e verifiche disposti dalla Direzione Lavori, atti all'accertamento della consistenza e qualità dei materiali e delle attrezzature usati sia per la lavorazione in fabbrica che per la posa in opera.

Potranno essere ammessi materiali speciali, o non previsti, solo dopo l'esame e parere favorevole scritto della Direzione Lavori.

Il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo la introduzione nel cantiere o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri materiali idonei.

Qualora l'Appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori vi provvederà direttamente la D.L. stessa a totale spesa dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita. Qualora venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera si procederà come disposto nel Capitolato Generale di Appalto per le opere di competenza del Ministero LL.PP..

Per tutte le opere dell'appalto le quantità dei lavori eseguiti saranno determinate con metodi geometrici, o a numero, o a peso, a seconda dei casi.

Oltre a quanto è particolarmente indicato all'atto della descrizione delle opere, si conviene quanto segue.

### Movimenti di materie

I movimenti di materie saranno calcolati col metodo delle sezioni ragguagliate.

All'atto della consegna dei lavori, per i tratti di strada in variante o da correggere, si procederà al tracciamento dell'asse stradale e si rileveranno in contraddittorio con l'Impresa le sezioni trasversali opportunamente situate in relazione all'andamento della campagna, prolungandole quanto basta per comprendere in esse tutta la sagoma stradale e gli accessori.

In base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opera finita, sarà determinato il volume dei movimenti di materie eseguiti o da pagare.

Nei prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie sono compresi i corrispettivi per apprestamenti del suolo, gradonamento delle superfici inclinate, per tagli di alberi ed estirpamenti di erbe, ceppaie e radici, il legname che dovesse venire abbandonato nello scavo (anche a giudizio della Direzione dei Lavori), i lavori di ripristino di franamenti avvenuti per qualsiasi causa, i provvedimenti per mantenere asciutto lo scavo durante il lavoro e successivamente per non guastarlo, la regolarizzazione delle sagome in taglio ed in rilievo e la loro completa profilatura ed ogni altro onere inerente stabilito dal Capitolato Generale.

Nei prezzi degli scavi in sezione aperta per opere murarie è compreso il corrispettivo per l'esecuzione di tutte le armature necessarie al contenimento della parete di scavo parallelamente alla faccia interna della muratura, con ciò intendendosi a carico dell'appaltatore ogni maggior onere derivante dall'esecuzione di scavi eseguiti in misura maggiore di quella strettamente necessaria alla esecuzione della muratura stessa e l'eventuale riempimento dei vuoti.

### Demolizioni

Nel prezzo delle demolizioni si intendono comprese le puntellature e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto e per impedire danni alle parti eventualmente restanti dell'opera da demolire od alle pertinenze limitrofe. Tali demolizioni saranno valutate per l'effettivo volume delle murature preesistenti.

### Murature

Le murature di qualsiasi genere, forma, tipo e dimensione comprese quelle di calcestruzzo, saranno valutate per il loro effettivo volume, ed il prezzo è comprensivo delle casseforme, puntellature, feritoie, giunti, ecc.

### Ferro

Il ferro sarà valutato per l'effettivo suo peso e per quello determinato dal volume corrispondente alle sue dimensioni in base al peso specifico di 7800 kg/mc.

### Pietra

La pietra da taglio è valutata secondo il volume del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo.

### Cilindrature e fondazioni in pietrame e in tout-venant di frantoio (strato di base della pavimentazione)

Nel prezzo delle cilindrature si intendono compresi tutti i magisteri all'articolo corrispondente, nonché la fornitura e lo spargimento del materiale di aggregazione occorrente. Le fondazioni sono valutate a volume in opera ed a compattazione ultimata. Il volume della fondazione verrà ottenuto moltiplicando la superficie per lo spessore. Si precisa che le altezze e le larghezze superiori a quelle ordinate dalla Direzione dei Lavori non saranno computate per la parte eccedente e che lo spessore sarà determinato mediante adeguato numero di altezze a giudizio della Direzione dei Lavori. Altezze maggiori potranno essere ordinate se ritenute necessarie dalla Direzione dei Lavori.

Ai fini della liquidazione verrà misurata la superficie pavimentata escludendosi qualsiasi elemento di superficie superiore al metro quadrato non facente parte della pavimentazione e ciò a compenso dei maggiori oneri nella posa in opera che detti elementi procurano.

### Conglomerato bituminoso per binder e tappeto di usura

I conglomerati bituminosi, formati per lo strato di base (binder) e per il tappeto di usura verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori previsti a compressione avvenuta.

Nei relativi prezzi a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per la fornitura degli inerti o del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla Direzione dei Lavori, la fornitura e la stesa del legante per l'ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la mano d'opera, l'attrezzatura e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. La valutazione degli impasti contabilizzati a peso verrà effettuata in base alla pesatura di ogni singolo mezzo di trasporto, da effettuarsi ad una pesa ufficiale a scelta dell'appaltatore, gli scontrini rilasciati dalla pesa stessa faranno testo per la contabilizzazione.

I mezzi di trasporto saranno preventivamente tarati ed i dati relativi riportati in apposito verbale. Ogni maggior onere derivante all'Impresa in relazione all'effettuazione delle pesature con le sopraccennate modalità (come maggior percorso o deviazioni nel trasporto, perdita di tempo e spese di pesatura) saranno a carico dell'Impresa appaltatrice che pertanto di tali oneri deve tenere conto nella sua offerta. La Stazione appaltante si riserva di far effettuare a sua discrezione periodiche pesature di controllo della tara dei mezzi di trasporto impiegati.

### Pavimentazioni stradali (strati a penetrazione, tappeti in bitume od in asfalto colato e spalmature)

Nei prezzi unitari di detti trattamenti è compresa ogni fornitura e magistero per dare il lavoro compiuto con le modalità e norme che seguono o che sono stabilite nella voce dei prezzi stessi.

Ai fini della liquidazione verrà misurata la sola superficie effettivamente pavimentata, detraendo elementi non facenti parte del trattamento stesso, come chiusini, bocchette d'ispezione ecc., che abbiano una superficie maggiore o uguale di mq 0,50 anche se l'esistenza di detti elementi abbia procurato all'assuntore maggiori oneri nella posa in opera.

### Rappezzi bituminosi

I rappezzi bituminosi saranno compensati con il prezzo a mc di pietrisco sciolto impiegato per l'impasto con l'emulsione bituminosa e tale misurazione sarà adottata anche per la sagomatura e la livellazione del piano viabile esistente, che verranno eseguite con lavori di rappezzatura e di stendimento d'impasto bituminoso in spessori vari, secondo le necessità, fosse anche per tutta la superficie, allo scopo succitato di dare un piano il più possibile uniforme, onde poter sovrapporre il tappeto bituminoso del costante prescritto spessore.

Il tappeto bituminoso o il conglomerato bituminoso limitato ad aree inferiori a mq 20 potrà venire considerato quale rappezzo secondo le decisioni della Direzione dei Lavori.

### **Art. 3 - Paletti - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura**

#### **1) Paletti parapetonali bianco / rossi:**

Il paletto parapetonali B/R sarà realizzato in ferro tubolare del diametro di 60/54 mm (diam. esterno/diam. interno), privo di saldature e giunzioni, avente caratteristiche geometriche secondo il disegno in allegato, completo di collare finale e fornito sulla sommità di un anello reggicateni.

La coloritura sarà eseguita a due mani di minio di piombo e ad una mano di olio di lino cotto con biacca e tinta scelta. La finitura sarà realizzata in vernice a smalto bianca; verrà applicata plastica autoadesiva con fasce rifrangenti di colore rosso, onde assicurare la perfetta visibilità notturna dei manufatti.

La verniciatura e tutte le finiture dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, ben visibili e di colore costante fino alla completa consumazione.

L'altezza totale fuori terra del paletto parapetonale sarà di 100 cm; la parte finale del manufatto che verrà infilata nel bicchiere di fissaggio sarà di 20 cm.

#### **2) Paletti parapetonali verniciati:**

Il paletto parapetonale verniciato sarà realizzato in acciaio tubolare del diametro di 60/54 mm (diam. esterno/diam. interno), zincato e verniciato a caldo, privo di saldature e giunzioni, finitura in vernice poliuretanica satinata in colore RAL, avente caratteristiche geometriche secondo il disegno allegato.

Sarà composto da una muratura alta 20 cm, del diametro esterno di 60/54 mm, da una colonna di altezza 100 cm, del diametro esterno di 60/54 mm, dotata di un anello decorativo di altezza 3 cm e spessore 2.90 mm posto alla base della colonna, da un elemento terminale composto da un toro di diametro 3,5 cm e da una sfera piena di diametro 6 cm completo di due nastri autoadesivi bianchi di classe 1 posti sulle estremità dei dissuasori sopra l'anello decorativo posto alla base della colonna e all'altezza dei due anelli reggicateni, onde assicurare la perfetta visibilità notturna dei manufatti. La colonna sarà dotata pure di due anelli reggicateni in acciaio zincato e verniciato del diametro esterno di 36 mm e diametro interno di 20 mm.

L'altezza totale fuori terra del paletto parapetonale sarà di 107 cm; la parte finale del manufatto che verrà infilata nel bicchiere di fissaggio sarà di 20 cm.

#### **3) Bicchiere di fissaggio:**

Il bicchiere di fissaggio sarà realizzato in tubo di ferro di diametro 68/62 compatibile con quello dei montanti dei manufatti da installare e avente altezza totale di 25 cm.

Sulla sommità dovrà recare una ghiera di coronamento di altezza minima di 10 mm e del diam. 74/68, sul fondo una base quadrata di lamiera di ferro dello spessore di 1,5 mm. e lato di 100 mm, attaccata al fusto mediante saldatura puntiforme (caratteristiche geometriche secondo il disegno in allegato).

Il bicchiere di fissaggio verrà posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

#### **4) Catena di collegamento:**

La catena di collegamento da porre in opera per i paletti parapetonali B/R sarà del tipo a maglia genovese in acciaio zincato del diametro di 5 mm.

Per i dissuasori in ghisa e per i paletti verniciati la catena di collegamento verrà verniciata di colore a scelta della Direzione Lavori sulla scala RAL e comunque dello stesso colore dei paletti verniciati.

#### **5) Gambetti:**

L'attacco della catena di collegamento all'anello dei paletti parapetonali verrà effettuato mediante gambetti in acciaio tipo Robur 24/6, verniciati di colore scala RAL nel caso di paletti verniciati.

#### **6) Fondazioni e posa in opera:**

La posa in opera dei paletti parapetonali fissi o dei paletti parapetonali mobili dotati di bicchieri di fissaggio dovrà essere eseguita installando i medesimi paletti o bicchieri su apposito basamento in conglomerato cementizio Rck 250. Le dimensioni dei basamenti saranno determinate dall'Impresa tenuto conto delle caratteristiche di utilizzo dei paletti parapetonali.

L'Impresa resta comunque responsabile del calcolo per il dimensionamento delle fondazioni.

L'Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e montanti non perfettamente a piombo.

La posizione dei paletti verrà comunicata dalla D.L. all'Impresa dopo l'aggiudicazione dell'appalto, in corso d'opera. Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei manufatti giudicati non correttamente posati. Nel prezzo relativo alla posa in opera sono compresi:

- trasporto a piè d'opera dei paletti, dei bicchieri di fissaggio e di ogni altro materiale occorrente;
- taglio della pavimentazione;
- scavo;
- reinterro e getto in cls;
- ripristino della pavimentazione preesistente compreso l'eventuale sistemazione del manto erboso;
- trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore.

#### **7) Posa in opera di paletti parapetonali su pavimentazione in lastre in pietra**

La posa di paletti parapetonali su pavimentazione in lastre in pietra, dovrà essere eseguita con attrezzatura adeguata, creando un foro regolare circolare, senza sfregiature, facendo attenzione che il foro non cada a cavallo di due lastre, previo assenso della D.L.; sarà compresa la ripresa della pavimentazione con malta cementizia dello stesso colore della pietra e successiva pulizia della stessa, compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore, nonché ogni onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

#### **Art. 4 - Dissuasori in ghisa - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura**

##### **1a) Dissuasore stradale in ghisa – Tipo B:**

Il dissuasore stradale sarà realizzato in ghisa UNI ISO 1083, il tutto corrispondente per forma, misure e modanature varie al disegno allegato che del progetto fa parte integrante. Il dissuasore sarà composto da una colonna in ghisa dotata di uno zoccolo di base circolare (A) alto cm 6, con diam. di cm 17. La parte centrale della colonna (B) dovrà avere forma tronco conica liscia, alta cm 87,5, con diam. inferiore cm 12 e diam. superiore cm 9.50. La parte terminale della colonna dovrà essere composta da due parti cilindriche raccordate da listelli: la prima parte (C) dovrà essere alta cm 5, con diam. cm 13, e sarà dotata di due anelli (D) fusi unitamente alla colonna per l'attacco di catene del diametro massimo di cm 1.30; la seconda parte (E), alta cm 1.50 di diametro di cm 8.50, sarà posizionata all'estremità della colonna e terminante con leggera forma sferica.

La Direzione Lavori si riserva, in fase esecutiva, di definire l'eventuale dotazione di uno o due anelli per l'attacco di catene alla colonna, nonché di richiedere l'installazione di nastro rifrangente, da liquidarsi a parte.

Il manufatto dovrà venir posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

Per il fissaggio il dissuasore è dotato di una muratura alta cm 25.00, di diametro cm 10 e base diametro cm 12, che verrà cementata perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale, se il dissuasore sarà fisso.

Se invece il dissuasore sarà mobile, la muratura alta 24 cm di diametro 10 cm verrà infilata nel bicchiere di diametro 111/104 mm ed altezza cm 30, compatibile con il montante del manufatto da installare. Il bicchiere di fissaggio verrà preventivamente cementato perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale.

La protezione delle superfici in ghisa è da ottenersi attraverso le seguenti fasi:

- sabbiatura;
- una mano di primer monocomponente allo zinco;
- una mano di primer epossidico bicomponente al fosfato di zinco;
- una mano applicata per immersione di primer sintetico a base di resine alchidiche
- una mano a finire di smalto alchidico

L'altezza totale fuori terra del dissuasore in ghisa sarà di 105 cm.

##### **1b) Bicchieri di fissaggio:**



Il bicchiere di fissaggio sarà realizzato in tubo di ferro di diametro 110/104 mm, compatibile con quello del montante del manufatto da installare e avente altezza totale di 30 cm.

Sulla sommità dovrà recare una ghiera di coronamento di altezza minima di 10 mm, del diam. 111/104 mm, sul fondo una base quadrata di lamiera di ferro dello spessore di 2 mm e lato di 160 mm attaccata al fusto mediante saldatura puntiforme, il tutto come rappresentato nell'elaborato grafico "Manufatti tipo" allegato al progetto.

Il bicchiere di fissaggio verrà posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

### **1c) Tappo per bicchieri di fissaggio**

Il tappo per bicchieri di fissaggio dei dissuasori in ghisa mobile del tipo BM sarà realizzato in tubo di ferro di diametro mm 101/94 di altezza di cm 15.

Sulla sommità dovrà recare una base quadrata di cm 20x20 con angoli snodati dello spessore di mm 3 attaccata al fusto mediante saldatura puntiforme, il tutto come rappresentato nell'elaborato grafico "Manufatti tipo" allegato al progetto.

### **2a) Dissuasore stradale in ghisa – Tipo C:**

Il dissuasore stradale sarà realizzato in ghisa UNI ISO 1083, il tutto corrispondente per forma, misure e modanature varie al disegno allegato che del progetto fa parte integrante.

Il dissuasore sarà composto da una colonna in ghisa dotata di uno zoccolo di base circolare (A) alto cm 6, con diam. di cm 13. La parte centrale della colonna (B) dovrà avere forma tronco conica liscia, alta cm 46, con diam. inferiore cm 10 e diam. superiore cm 8. La parte terminale della colonna dovrà essere composta da due parti cilindriche raccordate da listelli: la prima parte (C) dovrà essere alta cm 5.5, con diam. cm 11, la seconda parte (D) dovrà essere alta cm 1.5 con diametro cm 7.5, posizionata all'estremità della colonna e terminante con leggera forma sferica.

La Direzione Lavori si riserva, in fase esecutiva, di definire l'eventuale dotazione di fori sull'elemento terminale per la posa in opera di aste, da liquidarsi a parte, nonché di richiedere l'installazione di nastro rifrangente, da liquidarsi a parte.

Il manufatto dovrà venir posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

Per il fissaggio il dissuasore è dotato di una muratura alta cm 14.00, di diametro cm 10 e base diametro cm 12, che verrà cementata perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale, se il dissuasore sarà fisso.

Se invece il dissuasore sarà mobile, la muratura alta 13 cm di diametro 10 cm verrà infilata nel bicchiere avente diametro 121/114 mm ed altezza cm 19, compatibile con il montante del manufatto da installare. Il bicchiere di fissaggio verrà preventivamente cementato perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale.

La protezione delle superfici in ghisa è da ottenersi attraverso le seguenti fasi:

- sabbiatura;
- una mano di primer monocomponente allo zinco;
- una mano di primer epossidico bicomponente al fosfato di zinco;

- una mano applicata per immersione di primer sintetico a base di resine alchidiche
- una mano a finire di smalto alchidico

L'altezza totale fuori terra del dissuasore in ghisa sarà di 63 cm.

## **2b) Bicchieri di fissaggio:**

Il bicchiere di fissaggio sarà realizzato in tubo di ferro di diametro 121/114 mm, compatibile con quello del montante del manufatto da installare e avente altezza totale di 19 cm.

Sulla sommità dovrà recare una ghiera di coronamento di altezza minima di 10 mm, del diam. 128/121 mm, sul fondo una base quadrata di lamiera di ferro dello spessore di 2 mm e lato di 170 mm attaccata al fusto mediante saldatura puntiforme, il tutto come rappresentato nell'elaborato grafico "Manufatti tipo" allegato al progetto.

Il bicchiere di fissaggio verrà posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

## **3a) Dissuasore stradale in ghisa – Tipo D:**

Il dissuasore stradale sarà realizzato in ghisa sferoidale UNI ISO 1083, il tutto corrispondente per forma, misure e modanature varie al disegno allegato che del progetto fa parte integrante.

Il dissuasore sarà composto da una colonna in ghisa dotata di uno zoccolo di base ottagonale alto cm 7.50, con diagonale di cm 18, che poggerà su un listello a livello pavimentazione con diagonale di cm 21.50. Lo zoccolo di base dovrà essere sormontato da un toro (A) di diam. cm 16.50 raccordato con quattro foglie (B) alte cm 17.50, con diametro centrale di cm 15.50. La parte centrale della colonna avrà forma tronco conica (C), sarà alta cm 48 con diam. inferiore cm 8.50 e diam. superiore cm 7.00 e dovrà essere decorata da otto scanalature. La parte terminale della colonna sarà alta cm 15 e il decoro sulla parte superiore di quest'ultima dovrà essere a forma di sfera (E), del diametro di cm 14, la cui metà inferiore sarà decorata da quattro foglie.

La Direzione Lavori si riserva, in fase esecutiva, di definire l'eventuale dotazione di uno o due anelli per l'attacco di catene alla colonna, nonché di richiedere l'installazione di nastro rifrangente, da liquidarsi a parte.

Il manufatto dovrà venir posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

Per il fissaggio il dissuasore è dotato di una muratura alta cm 18.00, di diametro cm 16 e base diametro cm 18, che verrà cementata perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale, se il dissuasore sarà fisso.

Se invece il dissuasore sarà mobile, la muratura alta 17 cm di diametro 18 cm verrà infilata nel bicchiere di diametro 181/174 mm ed altezza cm 23, compatibile con il montante del manufatto da installare. Il bicchiere di fissaggio verrà preventivamente cementato perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale.

La protezione delle superfici in ghisa è da ottenersi attraverso le seguenti fasi:

- sabbiatura;
- una mano di primer monocomponente allo zinco;
- una mano di primer epossidico bicomponente al fosfato di zinco;

- una mano applicata per immersione di primer sintetico a base di resine alchidiche
- una mano a finire di smalto alchidico

L'altezza totale fuori terra del dissuasore in ghisa sarà di 99 cm.

### **3b) Bicchieri di fissaggio:**

Il bicchiere di fissaggio sarà realizzato in tubo di ferro di diametro 181/174 mm, compatibile con quello del montante del manufatto da installare e avente altezza totale di 23 cm.

Sulla sommità dovrà recare una ghiera di coronamento di altezza minima di 10 mm, del diam. 188/181 mm, sul fondo una base quadrata di lamiera di ferro dello spessore di 2 mm e lato di 230 mm attaccata al fusto mediante saldatura puntiforme, il tutto come rappresentato nell'elaborato grafico "Manufatti tipo" allegato al progetto.

Il bicchiere di fissaggio verrà posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

### **4) Dissuasore stradale in ghisa – Tipo E:**

Il dissuasore stradale sarà realizzato in ghisa sferoidale UNI ISO 1083, il tutto corrispondente per forma, misure e modanature varie al disegno allegato che del progetto fa parte integrante.

Il dissuasore sarà composto da:

- una colonna in ghisa dotata di uno zoccolo di base ottagonale alto cm 10,5, chiave cm 16,5, che poggerà su un listello a livello pavimentazione con chiave di cm 20. Lo zoccolo di base sarà sormontato da un toro (A) di diam. cm 16,50, una scozia (B) di diam. cm 10, un altro toro (C) di diam. cm 14 ed una parte cilindrica (D) di diam. cm 10 alta cm 25. A cm 50 e cm 100 dal suolo la colonna sarà predisposta di fasce cilindriche per il fissaggio dei collari stringi tubo. La parte di colonna che sarà interposta fra le due fasce porta collari sarà decorata partendo dal basso da un toro (E) di diam. cm 12 e da una parte tronco conica (F) di diam. inferiore. cm 8 e diam. superiore cm 6,5, alta cm 36,5, decorata da otto scanalature. La parte terminale della colonna sarà alta cm 13,5 e sarà a forma di sfera (G) del diam. di cm 12, la cui metà inferiore sarà decorata da quattro foglie;
- da quattro mezzi collari stringi tubo in ghisa, lunghi cm 20, alti cm 7,5. Ogni coppia di collari sarà dotata di quattro viti M8 in acciaio inox, idonea al fissaggio di tubi di diam. cm 4,8. Ogni mezzo collare sarà decorato da un fiore centrale e foglie che si dirameranno nella direzione dei tubi.

La Direzione Lavori si riserva, in fase esecutiva, di richiedere l'installazione di nastro rifrangente, da liquidarsi a parte.

Il manufatto dovrà venir posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

Per il fissaggio il dissuasore è dotato di una muratura alta cm 14,00, di diametro cm 17 e base diametro cm 19, che verrà cementata perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale, se il dissuasore sarà fisso.

La D.L. si riserva di richiedere la realizzazione di barriere con dissuasori disposti in serie su linea retta, ad angolo di 90° oppure di inizio e fine. I tipi di collari necessari per le suddette realizzazioni sono riportati nell'elaborato grafico relativo al dissuasore del tipo E.

La protezione delle superfici in ghisa è da ottenersi attraverso le seguenti fasi:  
sabbatura;  
una mano di primer monocomponente allo zinco;  
una mano di primer epossidico bicomponente al fosfato di zinco;  
una mano applicata per immersione di primer sintetico a base di resine alchidiche;  
una mano a finire di smalto alchidico.  
L'altezza totale fuori terra del dissuasore in ghisa sarà di cm 118.

#### **5a) Dissuasore stradale in ghisa – Tipo F:**

Il dissuasore stradale sarà realizzato in ghisa sferoidale UNI ISO 1083, il tutto corrispondente per forma, misure e modanature varie al disegno allegato che del progetto fa parte integrante. Il dissuasore sarà composto da una colonna in ghisa dalla forma ottagonale dotata di uno zoccolo di base alto 5 cm, sovrastato da un toro, con diagonale 13,5, da una parte centrale alta 77,5 dotata di due anelli fusi unitamente alla colonna e predisposti per l'attacco di catene e da una parte terminale alta 14 cm composta da due tori raccordati fra loro da listelli e da un pomo con otto spicchi.

La Direzione Lavori si riserva, in fase esecutiva, di definire l'eventuale dotazione di uno o due anelli per l'attacco di catene alla colonna, nonché di richiedere l'installazione di nastro rifrangente, da liquidarsi a parte.

Il manufatto dovrà venir posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

Per il fissaggio il dissuasore è dotato di una muratura alta cm 25,00, di diametro cm 10 e base diametro cm 12, che verrà cementata perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale, se il dissuasore sarà fisso.

Se invece il dissuasore sarà mobile, la muratura alta 25 cm di diametro 13 cm verrà infilata nel bicchiere di diametro 142/135 mm ed altezza cm 30, compatibile con il montante del manufatto da installare. Il bicchiere di fissaggio verrà preventivamente cementato perfettamente a piombo previa adeguata base fondazionale.

La protezione delle superfici in ghisa è da ottenersi attraverso le seguenti fasi:

- sabbatura;
- una mano di primer monocomponente allo zinco;
- una mano di primer epossidico bicomponente al fosfato di zinco;
- una mano applicata per immersione di primer sintetico a base di resine alchidiche
- una mano a finire di smalto alchidico

L'altezza totale fuori terra del dissuasore in ghisa sarà di 101,5 cm.

#### **5b) Bicchieri di fissaggio:**

Il bicchiere di fissaggio sarà realizzato in tubo di ferro di diametro 142/135 mm, compatibile con quello del montante del manufatto da installare e avente altezza totale di 30 cm.

Sulla sommità dovrà recare una ghiera di coronamento di altezza minima di 10 mm, del diam. 149/142 mm, sul fondo una base quadrata di lamiera di ferro dello spessore di 2 mm e lato di 200 mm attaccata al fusto mediante saldatura puntiforme, il tutto come rappresentato nell'elaborato grafico "Manufatti tipo" allegato al progetto.

Il bicchiere di fissaggio verrà posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, ripresa della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

#### **6) Aste di collegamento:**

Le aste di collegamento da porre in opera per i dissuasori in ghisa del tipo E saranno realizzate in acciaio zincato, del diametro esterno 48/43 mm. Un particolare trattamento dopo la zincatura eliminerà le asperità. Le aste saranno verniciate di colore a scelta della Direzione Lavori sulla scala RAL e comunque dello stesso colore dei dissuasori

#### **7) Catena di collegamento:**

La catena di collegamento da porre in opera, per qualsiasi tipo di dissuasore in ghisa sopradescritto, sarà del tipo a maglia genovese zincata a fuoco e realizzata in FE37. Un particolare trattamento dopo la zincatura elimina le asperità, rendendo la catena liscia e ben articolata.

La catena del diametro 5 mm sarà usata per i paletti parapetonali bianco/rossi oppure per i paletti verniciati in colore RAL, mentre quella del diametro di mm 9 un sarà usata per i dissuasori in ghisa del tipo B, C, D ed F.

Per i dissuasori in ghisa e per i paletti verniciati RAL la catena di collegamento verrà verniciata di colore a scelta della Direzione Lavori sulla scala RAL e comunque dello stesso colore dei dissuasori.

#### **8) Gambetti:**

L'attacco della catena di collegamento all'anello dei paletti parapetonali verrà effettuato mediante gambetti in acciaio zincato, verniciato dello stesso colore della catena, tipo Robur 24/6.

#### **9) Nastro autoadesivo rifrangente bianco**

Il nastro autoadesivo rifrangente bianco di classe 1 verrà posto sulle estremità dei dissuasori e fissato a perfetta regola d'arte nelle posizioni indicate dalla D.L.

#### **10) Fondazioni e posa in opera:**

La posa in opera dei dissuasori in ghisa dotati di bicchieri di fissaggio dovrà essere eseguita installando i medesimi bicchieri su apposito basamento in conglomerato cementizio Rck 250. Le dimensioni dei basamenti saranno determinate dall'Impresa tenuto conto delle caratteristiche di utilizzo dei paletti parapetonali.

L'Impresa resta comunque responsabile del calcolo per il dimensionamento delle fondazioni.

L'Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e montanti non perfettamente a piombo.

La posizione dei paletti verrà comunicata dalla D.L. all'Impresa dopo l'aggiudicazione dell'appalto, in corso d'opera.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei manufatti giudicati non correttamente posati.

Nel prezzo relativo alla posa in opera sono compresi:

- trasporto a piè d'opera dei dissuasori, dei bicchieri di fissaggio e di ogni altro materiale occorrente;
- scavo;
- reinterro compreso l'eventuale sistemazione del manto erboso;
- ripristino della pavimentazione preesistente;
- carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

### **11) Posa in opera di dissuasori in ghisa su pavimentazione in lastre in pietra**

La posa di dissuasori in ghisa su pavimentazione in lastre in pietra, dovrà essere eseguita con attrezzatura adeguata, creando un foro regolare circolare, senza sfregiature, facendo attenzione che il foro non cada a cavallo di due lastre, previo assenso della D.L.; sarà compresa la ripresa della pavimentazione con malta cementizia dello stesso colore della pietra e successiva pulizia della stessa, compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore, nonché ogni onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

### **Art. 5 - Barriera parapetonale con traverso in acciaio zincato e verniciato con bande rifrangenti - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura**

La barriera parapetonale sarà realizzata in acciaio tubolare zincato e verniciato, del diametro esterno 60 mm e dimensioni 120x130 cm. Sarà formata da un unico elemento tubolare della lunghezza di 3,80 ml, idoneamente sagomato a formare la barriera a cui verrà saldato un traverso centrale. Il tutto dovrà corrispondere per forma, misure e modanature varie al disegno allegato che del progetto fa parte integrante.

Il manufatto dovrà venir posto in opera sulla sede stradale o marciapiede mediante taglio della pavimentazione, scavo, realizzazione del corpo fondazionale in conglomerato cementizio, ripristino della pavimentazione preesistente di qualsiasi tipo, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore e ogni altro onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

### **1) Posa in opera di barriere parapetonali su pavimentazione in lastre in pietra**

La posa di barriere parapetonali su pavimentazione in lastre in pietra, dovrà essere eseguita con attrezzatura adeguata, creando un foro regolare circolare, senza sfregiature, facendo attenzione che il foro non cada a cavallo di due lastre, previo assenso della D.L.; sarà compresa la ripresa della pavimentazione con malta cementizia dello stesso colore della pietra e successiva pulizia della stessa, compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore, nonché ogni onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

### **Art. 6 - Segnaletica orizzontale - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura**

## **1) Prescrizioni prestazionali**

Le caratteristiche funzionali necessarie per garantire l'idoneità dei prodotti per la segnaletica orizzontale stradale sono:

- visibilità diurna;
- antiscivolosità;
- resistenza all'usura;
- aspetto;
- visibilità notturna;
- vita utile.

Attraverso l'osservazione delle elencate caratteristiche viene individuata l'accettabilità del segnale orizzontale.

### a) Visibilità diurna

La segnaletica orizzontale, data la sua funzione di guida ottica e di localizzazione di attraversamenti pedonali ed altri punti importanti della viabilità, deve essere sempre ben visibile. Riveste molta importanza il colore del fondo stradale in quanto il contrasto cromatico fra il fondo ed il segnale è elemento a volte determinante per una buona visibilità. La misurazione del fattore di luminanza stabilisce comunque il grado di visibilità anche in presenza di fondi molto chiari.

### b) Antiscivolosità

Ciascun elemento di segnaletica orizzontale dovrà possedere caratteristiche di scivolosità il più possibile simili a quelle della pavimentazione stradale su cui viene applicato.

Per la misurazione della resistenza al derapaggio SRT, si rimanda alla norma europea UNI EN 1436/2008.

### c) Resistenza all'usura

Si fa convenzionalmente riferimento all'integrità dell'elemento di segnaletica, mediante stima dell'ammontare visibile del segnale, della presenza di lesioni, distacchi, asportazioni, deformazioni ed altre irregolarità.

### d) Aspetto

L'aspetto deve essere valutato con giudizio visivo con lo scopo di poter esprimere un giudizio "globale" sulle caratteristiche di gradevolezza, di brillantezza del colore, anche in funzione del contrasto di colore della pavimentazione, non conservazione dell'integrità della superficie del segnale.

Affinché l'elemento di segnaletica sia dichiarato ancora idoneo, l'aspetto dovrà evidenziare l'efficienza della superficie per almeno il 60% della sua area e non si dovranno evidenziare deformazioni e distacchi di parti dell'elemento di segnaletica osservato.

### e) Visibilità notturna

La segnaletica orizzontale urbana ed extraurbana deve essere molto visibile anche nelle ore notturne. La retroriflettenza deve essere non inferiore ai parametri di seguito riportati nelle caratteristiche dei singoli materiali utilizzati.

### f) Vita Utile

La vita utile o durata di un elemento di segnaletica è definita dal tempo in cui tutte le caratteristiche presentano valori conformi ai limiti prescritti.

La mancanza di una delle caratteristiche, in quanto fuori dai valori prescritti, determina la fine della vita utile o durata della segnaletica.

## **2) Considerazioni di carattere generale**

La segnaletica orizzontale, da utilizzare come guida ottica presente nel tracciato stradale ed impiegante materiali con formulazione e tipologie applicative diverse, deve soddisfare a precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione al suo posizionamento.

L'impiego di un materiale viene individuato in base a determinate condizioni ambientali: pioggia, neve, nebbia, gallerie, andamento plano-altimetrico del tracciato stradale in cui si deve operare.

Le quantità, la qualità dei materiali e le modalità di applicazione sono indicate nel presente capitolato ai capoversi successivi, tenendo conto delle condizioni ambientali citate.

Pertanto all'Impresa esecutrice verrà di norma ordinato l'utilizzo di materiali in funzione dell'ottenimento dei seguenti tipi di segnale:

- 1) Segnaletica di tipo a durata limitata ottenuta con l'impiego di vernici spartitraffico (con garanzia minima di 3 mesi);
- 2) Segnaletica di tipo a durata medio-lunga ottenuta con l'impiego di colato plastico a freddo (con garanzia minima di 2 anni);
- 3) Segnaletica di tipo a durata medio-lunga ottenuta con l'impiego di spruzzato termoplastico (con garanzia minima di 2 anni);
- 4) Segnaletica di tipo a durata lunga ottenuta con l'impiego di laminato elastoplastico (con garanzia minima di 3 anni).

## **3) Criteri di accettazione dei materiali**

I prodotti utilizzati per l'esecuzione della segnaletica orizzontale di cui al presente capitolato dovranno risultare conformi a quanto riportato nei successivi paragrafi.

L'idoneità del prodotto potrà, in ogni momento, essere controllata presso laboratori autorizzati.

Dopo l'approvazione, da parte della Direzione Lavori, del campione fornito, si potrà procedere alla consegna dei lavori.

I campioni dei materiali impiegati saranno depositati presso gli uffici dell'Ente appaltante in recipienti sigillati e firmati dall'Impresa e dalla D.L..

Sul recipiente metallico dovranno apparire:

- nome commerciale del prodotto;
- composizione del prodotto;
- modalità di applicazione con istruzioni dettagliate.

Le quantità delle singole campionature sono le seguenti:

- kg. 4 vernice spartitraffico;
- lt. 2 diluente per vernice spartitraffico;
- n. 1 lamierino (dimensioni minime 30x50 cm.) sul quale deve venir applicato il prodotto richiesto dal presente capitolato.

## **4) Certificazioni**

Ai sensi delle Circolari Ministeriali LL.PP. n. 2357 dd. 16.05.1996, n. 5923 dd. 27.12.1996 e n. 3107 dd. 09.06.1997 e successive modifiche ed integrazioni, in merito a "Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale" in sede di offerta i concorrenti devono presentare, oltre alla documentazione di rito, una dichiarazione del legale rappresentante dell'Impresa, con firma autenticata (in caso di associazioni temporanee di imprese una dichiarazione per ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione), nella quale viene attestato che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto dalle specifiche tecniche contenute nel capitolato tecnico dell'Ente committente.



Prima dell'avvio dei lavori relativi alle pertinenze di sicurezza e della consegna dei lavori nel caso di appalti di sola fornitura e posa in opera delle pertinenze stesse dovrà essere esibito il certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo di certificazione accreditato ai sensi delle norme della serie EN 45000, in base alle procedure di valutazione dello schema n. 3 delle norme ISO/IEC che prevedono l'esecuzione di prove di sorveglianza con campionamento della produzione.

Per i prodotti per i quali sono state emanate norme attuative che consentono l'apposizione del marchio di conformità CE, lo stesso sostituisce la certificazione o dichiarazione di conformità.

## **5) Vernice spartitraffico**

### a) Generalità.

E' fatto obbligo all'esecutore realizzatore di certificare su quali arterie stradali il prodotto da adoperare è stato già applicato e con quale esito, soprattutto per quanto riguarda la durata e l'antisdrucchiolevolezza in relazione al traffico.

L'Esecutore, prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare una attestazione delle caratteristiche dei materiali impiegati che dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle presenti norme tecniche ed alle vigenti norme del Nuovo Codice della Strada ed al relativo Regolamento attuativo.

Qualora i requisiti e le caratteristiche tecniche dei prodotti applicati non rispettino le norme del presente capitolato, non si procederà alla consegna dei lavori finché non saranno raggiunti i risultati qui descritti fino alla revoca dell'aggiudicazione.

La Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di vernice, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'Esecutore.

La segnaletica orizzontale in vernice sarà eseguita con apposita attrezzatura traccialinee a spruzzo semovente.

I bordi delle strisce, linee arresto, zebraure scritte, ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le strisce orizzontali dovranno risultare perfettamente allineate con l'asse della strada.

### b) Prove ed accertamenti.

Le vernici che saranno adoperate per l'esecuzione della segnaletica orizzontale dovranno essere accompagnate da una dichiarazione delle caratteristiche dalla quale dovranno risultare, peso per litro a 25 gradi C, il tempo di essiccazione, viscosità, percentuale di pigmento, percentuale di non volatile, peso di cromato di piombo o del biossido di titanio per altro di pittura gialla o bianca rispettivamente percentuale in peso delle sfere e percentuale di sfere rotonde, tipo di solvente da usarsi per diluire e quantità raccomandata l'applicazione della pittura e ogni altro requisito tecnico descritto nei precedenti articoli.

Le pitture acquistate dovranno soddisfare i requisiti esplicitamente elencati nel successivo paragrafo 3 ed essere conformi alla dichiarazione delle caratteristiche fornite al venditore entro le tolleranze appresso indicate.

Qualora la vernice non risulta conforme ad una o più caratteristiche richieste, l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, potrà imporre al fornitore la sostituzione a sua cura e spese, comprese quelle di maneggiamento e trasporto con altra vernice idonea.

Per le varie caratteristiche sono ammesse le seguenti tolleranze massime, superanti le quali verrà rifiutata la vernice:

- viscosità: un intervallo di 5 unità Krebs rispetto al valore dichiarato dal venditore nella dichiarazione delle caratteristiche, il quale valore dovrà essere peraltro compreso entro limiti del punto c5) del successivo paragrafo;

- peso per litro: chilogrammi 0,03 in più od in meno di quanto indicato al punto c1) del successivo paragrafo;

Nessuna tolleranza è invece ammessa per i limiti indicati nel paragrafo successivo relativamente al tempo di essiccazione, la percentuale di sfere di vetro, il residuo volatile ed il contenuto di pigmento.

#### c) Caratteristiche generali delle vernici.

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione così che dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

#### c1) Condizioni di stabilità.

I pigmenti per la colorazione delle vernici dovranno rispondere alle caratteristiche dettate dalla normativa vigente.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccanti contenuti nella vernice. La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od inspessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna. La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 kg/mq. (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a Kg. 1,50 per litro a 25 gradi C (ASTM D 1473).

#### c2) Caratteristiche delle sfere di vetro premiscelate.

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme. L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando per la determinazione del metodo della immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a pH 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulo metriche:

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

#### c3) Idoneità di applicazione.

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

c4) Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento.

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a chilogrammi 0,150 per metro lineare di striscia larga centimetri 12 e di chilogrammi 1,20 per superfici superiori di mq 1,00. In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15 gradi C e 40 gradi C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-45 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli auto veicoli in transito.

Il tempo di essiccamento potrà essere anche controllato in laboratorio secondo le norme A.S.T.M. D/711-35.

c5) Viscosità.

La vernice nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza, misurata allo storrer viscosimeter a 25 gradi C espressa in unità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (A.S.T.M. D 562-55). E' ammessa una tolleranza di  $\pm 5$  U.K.

c6) Colore.

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

c7) Residuo.

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

c8) Contenuto di pigmento.

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 12% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso.

c9) Resistenza ai lubrificanti e carburanti.

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

c10) Prova di rugosità su strada.

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dalla apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 80% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 45 (quarantacinque).

#### d) Caratteristiche della miscela granulati/perline per postspruzzatura

Per la postspruzzatura verrà utilizzata una miscela composta da granulati antiscivolo/antiderapanti, quali cristobaliti (ciottoli di mare macinati e calcinati), corindone, quarzo o grani di vetro, e da perline di vetro (microsfere) nella percentuale e nella quantità (circa 300 gr/mq.) indicata dalla D:L.

La specifica normativa relativa alle microsfere e ai granuli antiscivolo/antiderapanti a cui fare riferimento è la UNI EN 1423/2012.

La norma che specifica le prestazioni per gli utenti della strada della segnaletica orizzontale di colore bianco e giallo, espresse mediante la riflessione in condizioni di luce diurna e di illuminazione stradale, la retroriflessione in condizioni di illuminamento mediante i fari degli autoveicoli, il colore e la resistenza allo slittamento e la norma UNI EN 1436/2008.

Il produttore deve allegare le schede tecniche di sicurezza relative al preparato con le indicazioni previste dalla normativa vigente, in modo da dare informazioni chiare sulla natura dei rischi, sulle modalità di stoccaggio, di posa in opera ed eventuale smaltimento

#### e) Garanzia.

La ditta aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 3 mesi su tutte le tipologie di pavimentazioni.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente capitolato.

#### f) Certificazioni.

Per garantire le caratteristiche richieste della vernice spartitraffico dal presente capitolato, ai sensi della normativa vigente, dovrà venir presentato:

- certificato di antiscivolosità;
- certificato di rifrangenza;
- certificato comprovante la presenza di microsfere riflettenti;
- scheda di sicurezza;
- certificato attestante che i materiali sono prodotti da aziende in possesso del sistema di qualità

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei materiali con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta esecutrice sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di richiesta della D.L. e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti od insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà la rescissione dello stesso.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

### **6) Segnaletica orizzontale in colato plastico a freddo.**

#### a) Generalità:

E' fatto obbligo all'Esecutore realizzatore di certificare su quali arterie stradali il prodotto da adoperare è stato già applicato e con quale esito, soprattutto per quanto riguarda la durata e la antisdrucchiolenza in relazione al traffico ed allo spessore del colato plastico a freddo.

L'Esecutore, prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un programma comprendente oltre ai tempi ed alla potenzialità dell'intervento, le caratteristiche dei materiali impiegati che dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle presenti norme tecniche ed alle vigenti norme del Nuovo Codice della Strada ed al relativo Regolamento attuativo.

Prima della consegna dei lavori la ditta aggiudicataria dovrà effettuare una posa sperimentale per mostrare la tipologia delle applicazioni e l'idoneità dei prodotti proposti. Qualora i requisiti e le caratteristiche tecniche dei prodotti applicati non rispettino le norme del presente capitolato, non si procederà alla consegna dei lavori finché non saranno raggiunti i risultati qui descritti fino alla revoca dell'aggiudicazione.

La Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di colato plastico a freddo, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'Esecutore.

#### b) Composizione del materiale.

Il materiale dovrà essere costituito:

- Componente A: prodotto base costituito da una miscela di resine metacrilliche bicomponenti esenti da solvente, pigmenti e cariche idonee;
- Componente B: prodotto ausiliario costituito da miscela di materiali inerti e catalizzatore per l'indurimento da aggiungere e mescolare al momento dell'uso.

Sono inoltre incluse le microsfere di vetro o ceramica premiscelate o da sovraspruzzare.

La proporzione dei vari ingredienti è tale che il prodotto finale, quando viene liquefatto, può essere applicato facilmente sulla superficie stradale realizzando una striscia uniforme di buona nitidezza.

Le microsfere di vetro devono avere buona trasparenza per almeno l'80%, essere regolari e prive di incrinature; il loro diametro deve essere compreso tra mm 0,2 e mm 0,8 (non più del 10% deve superare il setaccio di 420 micron).

Diametri diversi dovranno venir autorizzati dalla D.L..

Lo spessore della pellicola di colato plastico a freddo deve essere di norma di mm 1,5 con il corrispondente impiego di circa g/mq 3.500 di prodotto.

La percentuale in peso delle microsfere di vetro rispetto al colato plastico a freddo non deve essere inferiore al 12%, cioè a circa g/mq 400.

In aggiunta a quanto sopra, in fase di stesura del colato plastico a freddo, sarà effettuata una operazione supplementare di perlatura a spruzzo sulla superficie della striscia ancora molle, in ragione di circa g/mq 300 di microsfere di vetro o ceramica.

Il risultato del suddetto impiego di microsfere di vetro o ceramica dovrà essere tale da garantire che il coefficiente di luminosità abbia un valore non inferiore a 75.

Caratteristiche chimico-fisiche del colato plastico a freddo applicato sulla pavimentazione a mano, a rullo o a spruzzo con macchina operatrice idonea:

- rilievo colorimetrico:
  - a) fattore di luminanza  $Y \geq 0.70$ ;
  - b) coef. luminanza retroriflessa  $\geq 100 \text{ mm cd/lux}$ ;
- misura della resistenza di attrito radente con il pendolo British Portable Skid Resistance Tester  $\geq 45$ ;
- punto di infiammabilità del prodotto applicato  $> 250^\circ\text{C}$ ;
- resistenza alle escursioni termiche da  $-20^\circ$  a  $+80^\circ\text{C}$ ;
- residuo secco del prodotto allo stato solido rispetto allo stato fluido  $\leq 98\%$ ;
- tempo di indurimento a  $20 \text{ gC}$ . 10 - 15 minuti;
- peso specifico  $\sim \text{Kg. } 1.650/\text{lit.}$ ;

- biossido di titanio  $\geq 10\%$ .

Lo spessore delle strisce deve essere di norma di mm 1,5, mentre lo spessore delle zebrature, delle frecce e delle scritte deve essere di norma di mm 2,0. La Direzione dei Lavori potrà diminuire gli spessori indicati fino ai limiti qui appresso indicati:

- per le strisce fino ad un minimo di mm 1,2;
- per le zebrature fino ad un minimo di mm 1,8;
- per le frecce e le scritte fino ad un minimo di mm 1,5.

Il prodotto una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione (art. 137 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada).

c) Condizioni generali di applicazione:

Pavimentazione nuova o normalmente usurata purchè pulita ed esente da umidità.

Temperatura minima + 10°, massima + 65°.

Umidità relativa inferiore a 70%.

d) Garanzia:

La ditta aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 2 anni su tutte le tipologie di pavimentazioni.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente capitolato.

e) Certificazioni:

Ai sensi della normativa vigente, per garantire le caratteristiche richieste del colato plastico a freddo dal presente capitolato, dovrà venir presentato:

- certificato di antiscivolosità;
- certificato di rifrangenza;
- certificato comprovante la presenza di microsfere riflettenti;
- scheda di sicurezza;
- certificato attestante che i materiali sono prodotti da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei materiali con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta esecutrice sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di richiesta della D.L. e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti od insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà la rescissione dello stesso.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

**7) Segnaletica orizzontale in spruzzato termoplastico.**

a) Generalità:

E' fatto obbligo all'Esecutore realizzatore di certificare su quali arterie stradali il prodotto da adoperare è stato già applicato e con quale esito, soprattutto per quanto riguarda la durata e la antisdrucchiolevolezza in relazione al traffico ed allo spessore dello spruzzato termoplastico. L'Esecutore, prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un programma comprendente oltre ai tempi ed alla potenzialità dell'intervento, le caratteristiche dei materiali impiegati che dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle presenti norme tecniche ed alle vigenti norme del Nuovo Codice della Strada ed al relativo Regolamento attuativo. Prima della consegna dei lavori la ditta aggiudicataria dovrà effettuare una posa sperimentale per mostrare la tipologia delle applicazioni e l'idoneità dei prodotti proposti. Qualora i requisiti e le caratteristiche tecniche dei prodotti applicati non rispettino le norme del presente capitolato, non si procederà alla consegna dei lavori finché non saranno raggiunti i risultati qui descritti fino alla revoca dell'aggiudicazione. La Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di spruzzato termoplastico, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'Esecutore.

#### b) Composizione del materiale.

Lo spruzzato termoplastico è costituito da una miscela di aggregati di colore chiaro, microsfere di vetro, pigmenti coloranti e sostanze inerti, legate insieme con resine sintetiche termoplastiche, plastificate con olio minerale.

La composizione del materiale, incluse le microsfere sovraspruzzate, è -in peso- all'incirca la seguente:

- aggreganti 40%
- microsfere di vetro 20%
- pigmenti e sostanze inerti 20%
- legante (resine e olio) 20%

La proporzione dei vari ingredienti è tale che il prodotto finale, quando viene liquefatto, può essere applicato facilmente sulla superficie stradale realizzando una striscia uniforme di buona nitidezza.

Gli aggreganti sono costituiti da sabbia bianca silicea, calcite frantumata, silice calcinata, quarzo ed altri aggreganti chiari ritenuti idonei.

Le microsfere di vetro devono avere buona trasparenza per almeno l'80%, essere regolari e prive di incrinature; il loro diametro deve essere compreso tra mm 0,2 e mm 0,8 (non più del 10% deve superare il setaccio di 420 micron). Il pigmento colorante è costituito da biossido di titanio (color bianco) oppure da cromato di piombo (color giallo); il primo deve essere in percentuale non inferiore al 12% in peso rispetto al totale della miscela, mentre il secondo deve essere in percentuale non inferiore al 5% e deve possedere una sufficiente stabilità di colore quando viene riscaldato a 200° C. La sostanza inerte è costituita da carbonato di calcio ricavato dal gesso naturale. Il contenuto totale dei pigmenti e della sostanza inerte deve essere compreso tra il 18% e il 25% in peso rispetto al totale della miscela. Il legante, costituito da resine sintetiche da idrocarburi, plastificate con olio minerale, non deve contenere più del 5% di sostanze acide. Le resine impiegate dovranno essere di colore chiaro e non devono scurirsi eccessivamente se riscaldate per 16 ore alla temperatura di 150° C. L'olio minerale usato come plastificante deve essere chiaro e con una viscosità di 0.5 + 35 posto a 25 C° e non deve scurirsi eccessivamente se riscaldato per 16 ore alla temperatura di 150° C. Il contenuto totale del legante deve essere compreso tra il 18% ed il 22% in peso rispetto al totale della miscela. L'insieme degli aggregati, dei pigmenti e delle sostanze inerti, deve avere il seguente fuso granulometrico (analisi al setaccio):

Percentuale del passante in-peso e quantità del prodotto impiegato

	max	min
– setaccio 3.200 micron	110	100
– setaccio 1.200 micron	95	85

- setaccio 300 micron 65 40
- setaccio 75 micron 35 25

Il peso specifico dello spruzzato termoplastico a 20°C deve essere circa 20 g/cmc.

Lo spessore della pellicola di spruzzato termoplastico deve essere di norma di mm 1.5 con il corrispondente impiego di circa g/mq 3.500 di prodotto.

La percentuale in peso delle microsfere di vetro rispetto allo spruzzato termoplastico non deve essere inferiore al 12%, cioè a circa g/mq 400.

In aggiunta a quanto sopra, in fase di stesura dello spruzzato termoplastico, sarà effettuata una operazione supplementare di perlinatura a spruzzo sulla superficie della striscia ancora calda, in ragione di circa g/mq 300 di microsfere di vetro.

Il risultato del suddetto impiego di microsfere di vetro dovrà essere tale da garantire che il coefficiente di luminanza retroriflessa (RL), abbia un valore non inferiore a 100.

#### c) Caratteristiche chimico-fisiche dello spruzzato

1. Punto di infiammabilità: superiore a 230° C;
  2. Punto di rammollimento o di rinvenimento: superiore a 80° C;
  3. Peso specifico: a 20° circa 2.0 g/cmc;
  4. Antisdrucciolevolezza: (secondo le prove di aderenza con apparecchio SRT dell'Ente Federale della Circolazione Stradale Tedesca) valore minimo 45 unità SRT;
  5. Resistenza alle escursioni termiche: da sotto 0° a + 80° C;
  6. Resistenza della adesività: con qualsiasi condizione meteorologica (temperatura -25°C + 70°C), sotto l'influenza dei gas di scarico ed alla combinazione dei sali con acqua - concentrazione fino al 5% - sotto l'azione di carichi su ruota fino ad otto tonnellate;
  7. Tempo di essiccazione: (secondo le Norme americane ASTM D711-55 punto 2.4) valore massimo 10";
  8. Resistenza alla corrosione: il materiale deve rimanere inalterato se viene immerso in una soluzione di cloruro di calcio, a forte concentrazione, per un periodo di 4 settimane;
  9. Visibilità notturna: il coefficiente minimo di luminanza retroriflessa deve essere non inferiore a 100, ottenuto eseguendo la misurazione con apparecchiatura fotometrica idonea a misurare il RL, avente le seguenti caratteristiche geometriche = angolo di illuminazione 3,5° - angolo di osservazione 4,5°;
  10. Resistenza all'usura: (secondo il metodo di prova delle Norme inglesi suddette - punto 11/a) la perdita di peso del campione dopo 200 giri delle ruote non deve eccedere g 0.5;
- Resistenza alla pressione ad alta temperatura: (secondo il metodo di prova delle Norme inglesi suddette - punto 11/b) dopo un'ora il peso di g 100, del diametro di mm 24, non deve essere penetrato nel campione, ma aver lasciato soltanto una leggera impronta;
  - Resistenza all'urto a bassa temperatura: (secondo il metodo di prova delle Norme inglesi suddette - punto 11/c) dopo la prova d'urto il campione non deve rompersi, né incrinarsi alla temperatura di -1° C.

#### d) Sistema di applicazione

L'attrezzatura richiesta per effettuare la segnaletica orizzontale con spruzzato termoplastico è costituita da due autocarri, su uno dei quali viene effettuata la prefusione del materiale e sull'altro viene trasportata la macchina spruzzatrice, equipaggiata con un compressore capace di produrre un minimo di 2 mc di aria al minuto alla pressione di 7 kg/cmq.



Un minimo di due pistole spruzzatrici per il termoplastico e due per le microsfere da sovraspruzzare devono essere disponibili ai bordi della macchina, in modo che strisce di larghezza, compresa tra cm 10 e cm 30 possano essere ottenute con una passata unica e che due strisce continue parallele, oppure una continua ed una tratteggiata possano essere realizzate contemporaneamente, le due pistole per spruzzare il termoplastico devono essere scaldate in modo che la fuoriuscita del materiale avvenga alla giusta temperatura, onde ottenere una striscia netta, diritta senza incrostazioni o macchie. Le due pistole per le microsfere dovranno essere sincronizzate in modo tale da poter spruzzare immediatamente, sopra la striscia di termoplastico ancora calda, la quantità di microsfere di vetro indicata nel presente Capitolato.

La macchina spruzzatrice deve essere fornita di un selezionatore automatico che consenta la realizzazione delle strisce tratteggiate senza premarcatura ed alla normale velocità di applicazione dello spruzzato termoplastico.

L'impresa esecutrice provvederà anche alle attrezzature adeguate ed alla manodopera specializzata per eseguire la spruzzatura a mano di frecce, scritte, etc..

Lo spruzzato termoplastico sarà applicato alla temperatura di 200° C circa sul manto stradale asciutto ed accuratamente pulito anche da vecchia segnaletica orizzontale.

Lo spessore delle strisce e delle zebraure deve essere di norma di mm 1.5, mentre lo spessore delle frecce e delle scritte deve essere di norma di mm 2.5.

La Direzione dei Lavori potrà diminuire o aumentare gli spessori indicati fino ai limiti qui appresso indicati:

- per le strisce, preferibilmente per la striscia di margine, fino ad un minimo di mm 1,2;
- per le zebraure fino ad un minimo di mm 1,5;
- per le frecce e le scritte fino ad un minimo di mm 2,0.

#### e) Certificazioni:

Ai sensi del D. LGS. 358/92, del D.P.R. 573/94 e della circolare Ministero LL.PP. n. 2357 dd. 16.05.1997, per garantire le caratteristiche richieste del spruzzato termoplastico dal presente capitolato, dovrà venir presentato:

- certificato di antiscivolosità;
- certificato di rifrangenza;
- certificato comprovante la presenza di microsfere riflettenti;
- scheda di sicurezza;
- certificato attestante che i materiali sono prodotti da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei materiali con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta esecutrice sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di richiesta della D.L. e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti od insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà la rescissione dello stesso.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

### **8) Segnaletica orizzontale in laminato elastoplastico.**

#### a) Generalità:

E' fatto obbligo all'Esecutore realizzatore di certificare su quali arterie stradali il prodotto da adoperare è stato già applicato e con quale esito, soprattutto per quanto riguarda la durata e la antisdrucchiolenza in relazione al traffico ed allo spessore del laminato elastoplastico.

L'Esecutore, prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un programma comprendente oltre ai tempi ed alla potenzialità dell'intervento, le caratteristiche dei materiali impiegati che dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle presenti norme tecniche ed alle vigenti norme del Nuovo Codice della Strada ed al relativo Regolamento attuativo.

Prima della consegna dei lavori la ditta aggiudicataria dovrà effettuare una posa sperimentale per mostrare la tipologia delle applicazioni e l'idoneità dei prodotti proposti. Qualora i requisiti e le caratteristiche tecniche dei prodotti applicati non rispettino le norme del presente capitolato, non si procederà alla consegna dei lavori finché non saranno raggiunti i risultati qui descritti fino alla revoca dell'aggiudicazione.

La Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di laminato elastoplastico, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'Esecutore

#### b) Caratteristiche tecniche:

Il materiale oggetto del presente capitolato dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfere in vetro o ceramica con buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato stesso un buon potere retroriflettente. Il suddetto materiale dovrà essere prodotto da ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

Per garantire una buona stabilità del colore ed un ancoraggio ottimale delle particelle antisdrucchiolo e delle microsfere, il prodotto dovrà essere trattato in superficie con speciali resine.

Il laminato elastoplastico potrà essere posto in opera ad incasso su pavimentazioni nuove, nel corso della stesura del manto bituminoso, o su pavimentazione già esistente mediante uno speciale "primer", da applicare solamente sul manto d'asfalto.

Il materiale dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

##### 1. Antisdrucchiolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 45 SRT (British Portable Skid Resistance Tester).

##### 2. Rifrangenza

Il laminato per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettanza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux\*mq).

- L'angolo di incidenza sarà di 3,5° e l'angolo di osservazione sarà di 4,5°.
- Colore BIANCO: Angolo di divergenza 1
- SL (mcd/lux\*mq) 300

##### 3. Spessore

Il prodotto dovrà avere uno spessore minimo di 1,5 mm. Il prodotto una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione (art. 137 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada).

##### 4. Microsfere

Le microsfere in vetro ancorate allo strato di resina dovranno avere un indice di rifrazione maggiore o uguale a 1,5.

#### c) Condizioni generali di applicazione:

Pavimentazione nuova o normalmente usurata senza rotture purché pulita ed esente da umidità e tracce di vernice tipo spartitraffico o precedenti applicazioni di materiali vari per la segnaletica orizzontale.

Temperatura minima + 10°, massima + 65°.

Umidità relativa inferiore a 70%.

Il traffico potrà essere riaperto immediatamente dopo la posa.

Per qualsiasi applicazione su superfici non perfettamente pulite o usurate è richiesto l'uso dell'apposito Primer.

d) Garanzia:

La ditta aggiudicataria, verificata l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 3 anni su pavimentazioni nuove o già esistenti, ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente capitolato.

e) Certificazioni:

Ai sensi della normativa vigente, per garantire le caratteristiche richieste del laminato elastoplastico dal presente capitolato, dovrà venir presentato:

- certificato di antiscivolosità;
- certificato di rifrangenza;
- certificato comprovante la presenza di microsfere riflettenti;
- scheda di sicurezza;
- certificato attestante che i materiali sono prodotti da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei materiali con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta esecutrice sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di richiesta della D.L. e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti od insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà la rescissione dello stesso.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

## **9) Segnaletica orizzontale in materiale plastico preformato termoadesivo.**

a) Generalità:

E' fatto obbligo all'Esecutore realizzatore di certificare su quali arterie stradali il prodotto da adoperare è stato già applicato e con quale esito, soprattutto per quanto riguarda la durata e la antisdrucciolevolezza in relazione al traffico ed allo spessore del materiale plastico preformato termoadesivo.

L'Esecutore, prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un programma comprendente oltre ai tempi ed alla potenzialità dell'intervento, le caratteristiche dei materiali impiegati che dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle presenti norme tecniche ed alle vigenti norme del Nuovo Codice della Strada ed al relativo Regolamento attuativo.

Prima della consegna dei lavori la ditta aggiudicataria dovrà effettuare una posa sperimentale per mostrare la tipologia delle applicazioni e l'idoneità dei prodotti proposti. Qualora i requisiti e le caratteristiche tecniche dei prodotti applicati non rispettino le norme del presente capitolato, non si procederà alla consegna dei lavori finché non saranno raggiunti i risultati qui descritti fino alla revoca dell'aggiudicazione.

La Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di materiale preformato, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'Esecutore.

#### b) Caratteristiche tecniche:

Il materiale oggetto del presente capitolato dovrà essere costituito da un laminato plastico preformato termoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfele in vetro o ceramica con buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato stesso un buon potere retroriflettente. Il suddetto materiale dovrà essere prodotto da ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

Per garantire una buona stabilità del colore ed un ancoraggio ottimale delle particelle antisdrucchiolo e delle microsfele, il prodotto dovrà essere trattato in superficie con speciali resine.

Il materiale plastico preformato termoadesivo potrà essere posto in opera su pavimentazioni nuove, o su pavimentazione già esistente utilizzando un bruciatore a gas.

Il materiale dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

##### 1. Antisdrucchiolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 45 SRT (British Portable Skid Resistance Tester).

##### 2. Rifrangenza

Il materiale plastico preformato termoadesivo per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettanza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux\*mq).

L'angolo di incidenza sarà di 3,5° e l'angolo di osservazione sarà di 4,5°.

Colore BIANCO: Angolo di divergenza 1

SL (mcd/lux\*mq) 300

##### 3. Spessore

Il prodotto dovrà avere uno spessore minimo di 1,5 mm. Il prodotto una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione (art. 137 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada).

##### 4. Microsfere

Le microsfele in vetro ancorate allo strato di resina dovranno avere un indice di rifrazione maggiore o uguale a 1,5.

#### c) Condizioni generali di applicazione:

Pavimentazione nuova o normalmente usurata senza rotture purché pulita ed esente da umidità e tracce di vernice tipo spartitraffico o precedenti applicazioni di materiali vari per la segnaletica orizzontale.

Temperatura minima + 10°, massima + 65°.

Umidità relativa inferiore a 70%.

Il traffico potrà essere riaperto immediatamente dopo la posa.

#### d) Garanzia:

La ditta aggiudicataria, verificata l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 3 anni su pavimentazioni nuove o già esistenti, ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente capitolato.

#### e) Certificazioni:

Ai sensi della normativa vigente, per garantire le caratteristiche richieste del laminato elastoplastico dal presente capitolato, dovrà venir presentato:

- certificato di antiscivolosità;

- certificato di rifrangenza;
- certificato comprovante la presenza di microsfere riflettenti;
- scheda di sicurezza;
- certificato attestante che i materiali sono prodotti da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei materiali con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta esecutrice sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di richiesta della D.L. e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti od insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà la rescissione dello stesso.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

## **Art. 7 – Segnaletica complementare - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.**

### **1) Bande sonore di rallentamento:**

Bande sonore di rallentamento costituite da strisce prefabbricate in laminato elastoplastico rifrangente ed antisdrucchiolo di cm 12 di larghezza compresa tra 8 e 12 cm., eventuale supporto del medesimo materiale massimo di cm 15 di larghezza per uno spessore complessivo non superiore a 5,5 mm Per i dispositivi bande sonore di rallentamento, la ditta aggiudicataria dovrà presentare certificato di approvazione del Ministero dei Lavori Pubblici così come previsto all'art 179 del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Nuovo Codice della Strada.

### **2) Simboli in laminato elastoplastico:**

#### a) Generalità:

Il materiale oggetto del presente capitolato dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo e/o termoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfere in materiale duraturo, atto a resistere alla corrosione, alla frantumazione e alla graffiatura (tipo ceramica), con buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato stesso un buon potere retroriflettente. Il suddetto materiale dovrà essere prodotto da Ditte in possesso del sistema di qualità secondo le Norme vigenti.

Per garantire una buona stabilità del colore ed un ancoraggio ottimale delle particelle antisdrucchiolo e delle microsfere, il prodotto dovrà essere trattato in superficie con speciali resine.

#### b) Posa in opera:

Il laminato elastoplastico sarà posto in opera su pavimentazione esistente mediante uno speciale "primer", da applicare solamente sul manto d'asfalto.

#### c) Composizione:

Il prodotto dovrà presentare un'architettura con elementi in rilievo la cui superficie deve essere superiore al 50% dell'area totale del laminato in cui le microsfere e le particelle antiscivolo risultino immerse in una speciale resina ad alta resistenza all'usura ed ad alto grado di bianco.

d) Antisdrucciolo:

Il valore medio iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 55 SRT (British Portable Skid Resistance Tester)

e) Rifrangenza:

Il laminato per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettenza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux\*mq).

L'angolo di incidenza sarà 3,5° e l'angolo di osservazione sarà 4,5°.

COLORE	BIANCO
--------	--------

Angolo di divergenza	1°
----------------------	----

SL (mcd/lux*mq)	700
-----------------	-----

f) Spessore:

Il prodotto dovrà avere uno spessore tra 1,5 e 2 mm.. Il prodotto una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione (art. 137 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada).

g) Microsfere:

Per garantire una durata non inferiore a quella prevista nel paragrafo seguente delle garanzie, le microsfere dovranno essere del tipo resistente alle sollecitazioni di corrosione, graffiatura e frantumazione (tipo ceramica) e dovranno avere un indice di rifrazione superiore a 1,7.

h) Garanzia:

La Ditta aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 3 anni su pavimentazioni nuove o già esistenti, ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente Capitolato.

Ai sensi della normativa vigente, per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, dovrà essere presentato alla consegna dei lavori:

a) certificato di antiscivolosità;

b) certificato di rifrangenza;

c) certificato comprovante la presenza di microsfere durature (tipo ceramica);

d) certificato attestante che il laminato elastoplastico è prodotto da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei laminati elastoplastici con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta concorrente sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa. Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di scadenza di presentazione dell'offerta e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti o insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà la rescissione del contratto. La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

### **3) Simboli in materiale plastico preformato termoadesivo:**

#### a) Generalità.

E' fatto obbligo all'esecutore realizzatore di certificare su quali arterie stradali il prodotto da adoperare è stato già applicato e con quale esito, soprattutto per quanto riguarda la durata e la antisdrucchiolenza in relazione al traffico ed allo spessore del materiale plastico preformato termoadesivo.

L'Esecutore, prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un programma comprendente oltre ai tempi ed alla potenzialità dell'intervento, le caratteristiche dei materiali impiegati che dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle presenti norme tecniche ed alle vigenti norme del Nuovo Codice della Strada ed al relativo Regolamento attuativo.

Prima della consegna dei lavori la ditta aggiudicataria dovrà effettuare una posa sperimentale per mostrare la tipologia delle applicazioni e l'idoneità dei prodotti proposti. Qualora i requisiti e le caratteristiche tecniche dei prodotti applicati non rispettino le norme del presente capitolato, non si procederà alla consegna dei lavori finché non saranno raggiunti i risultati qui descritti fino alla revoca dell'aggiudicazione.

La Direzione dei Lavori si riserva di prelevare campioni di materiale preformato, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'esecutore

#### b) Caratteristiche tecniche.

Il materiale oggetto del presente capitolato dovrà essere costituito da un laminato plastico preformato termoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfele in vetro o ceramica con buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato stesso un buon potere retroriflettente. Il suddetto materiale dovrà essere prodotto da ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

Per garantire una buona stabilità del colore ed un ancoraggio ottimale delle particelle antisdrucchiolo e delle microsfele, il prodotto dovrà essere trattato in superficie con speciali resine.

Il materiale plastico preformato termoadesivo potrà essere posto in opera su pavimentazioni nuove, o su pavimentazione già esistente utilizzando un bruciatore a gas.

Il materiale dovrà inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

##### **1. Antisdrucchiolo**

Il valore iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 45 SRT (British Portable Skid Resistance Tester).

##### **2. Rifrangenza**

Il materiale plastico preformato termoadesivo per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettanza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux\*mq).

L'angolo di incidenza sarà di 3,5° e l'angolo di osservazione sarà di 4,5°.

- Colore BIANCO: Angolo di divergenza 1

SL (mcd/lux\*mq) 300

##### **3. Spessore**

Il prodotto dovrà avere uno spessore minimo di 1,5 mm. Il prodotto una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione (art. 137 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada).

##### **4. Microsfere**

Le microsfele in vetro ancorate allo strato di resina dovranno avere un indice di rifrazione maggiore o uguale a 1,5.

c) Condizioni generali di applicazione.

Pavimentazione nuova o normalmente usurata senza rotture purchè pulita ed esente da umidità e tracce di vernice tipo spartitraffico o precedenti applicazioni di materiali vari per la segnaletica orizzontale.

Temperatura minima + 10°, massima + 65°.

Umidità relativa inferiore a 70%.

Il traffico potrà essere riaperto immediatamente dopo la posa.

d) Garanzia.

La ditta aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 3 anni su pavimentazioni nuove o già esistenti, ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente capitolato.

e) Certificazioni.

Ai sensi della normativa vigente, per garantire le caratteristiche richieste del laminato elastoplastico dal presente capitolato, dovrà venir presentato:

- certificato di antiscivolosità;
- certificato di rifrangenza;
- certificato comprovante la presenza di microsfere riflettenti;
- scheda di sicurezza;
- certificato attestante che i materiali sono prodotti da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme vigenti.

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei materiali con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta esecutrice sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di richiesta della D.L. e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti od insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà la rescissione dello stesso.

La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa Amministrazione.

**4) Dispositivi retroriflettenti “occhi di gatto”:**

I dispositivi retroriflettenti tipo "occhio di gatto", integrativi dei segnali orizzontali, possono essere usati per rinforzare i segnali orizzontali così come previsto nel Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada. Il suddetto dispositivo deve essere fissato al fondo stradale con idoneo adesivo e deve avere il corpo centrale e la parte rifrangente dello stesso colore della segnaletica orizzontale di cui costituiscono rafforzamento.

La spaziatura di posa dei dispositivi deve essere di 15 m in rettilineo e di 5 m in curva.

Le caratteristiche tecniche degli "occhi di gatto" dovranno rispondere al disciplinare tecnico come previsto nel Regolamento di Esecuzione art. 153, comma 5.

**5) Fornitura e posa in opera di dispositivi luminosi a led:**



I dispositivi luminosi a LED, integrativi dei segnali orizzontali, possono essere mono o bidirezionali in diversi colori, con luce fissa o con variazione della luminosità, lampeggio in sequenza o sincronizzato. Sono carrabili e incassati a filo pavimentazione. Sono utili per rafforzare la segnaletica orizzontale e per creare linee guida ottiche a LED da impiegarsi nelle situazioni pericolo delineando l'andamento delle corsie e della carreggiata. I moduli non dovranno sporgere più di 3 mm dalla pavimentazione stradale. Un anello in acciaio inox dovrà garantire la protezione dell'ottica dalle lame spazzaneve.

Gli elementi sono caratterizzati da bassissimi consumi e sono alimentabili anche mediante energia alternativa. Permettono di coprire ampie distanze con poche centraline di controllo.

## **6) Rallentatori di velocità:**

Il rallentatore di velocità è un dispositivo studiato per allertare il conducente di un veicolo all'approssimarsi di un punto pericoloso ed indurlo ad rallentare.

E' un dosso a sezione circolare prodotto in gomma la cui mescola è composta per il 60/70% di gomma vulcanizzata di recupero, avente le seguenti caratteristiche.

- densità :  $\leq 1,5$ ;
- abrasione:  $< 200$  misurata con sistema ISO/TC45;
- durezza:  $70 \pm 8$  misurata con sistema shore.

Il rallentatore di velocità è costituito da settori componibili:

- elemento intermedio di colore nero in gomma bugnata antiscivolo con inserti in laminato elastoplastico rifrangente giallo di pari ampiezza, per migliorare la visibilità e la sicurezza in condizioni normali e garantirla in casi di scarsa visibilità, pioggia, nebbia, eccetera;

- elemento terminale di colore nero in gomma bugnata antiscivolo con un lato smussato per congiungere senza brusca variazione il manufatto al terreno.

Gli elementi modulari presentano inoltre degli smussi laterali, per il deflusso delle acque.

Il sistema di fissaggio è costituito da tasselli a presa meccanica o chimica da inserire in appositi fori.

Ogni elemento è fornito di un dentello di congiunzione che garantisce l'allineamento e la maggiore resistenza alle sollecitazioni.

I rallentatori impiegati dovranno essere stati "omologati" presso il Ministero dei Lavori Pubblici, e presentare impresso il relativo numero di omologazione in conformità all'art. 192 del Regolamento di Attuazione del Nuovo Codice della Strada.

## **7) Delimitatori di corsia in materiale plastico o gomma (cordoli):**

I delimitatori di corsia sono costituiti da elementi in rilievo tali da realizzare una cordolatura longitudinale, nel rispetto di quanto previsto dall'Art 178 del Regolamento del Nuovo Codice della Strada.

I delimitatori, sono costruiti con materiale plastico o gomma di buona qualità di colore giallo ed il loro scopo è di delimitare spazi riservati per mezzi di trasporto pubblico, piste ciclabili, mezzerie, aiuole spartitraffico, ecc..

Il delimitatore è costituito da elementi aventi la larghezza di 300 mm, una lunghezza di 1000 mm e un'altezza di 100 mm. oppure da elementi aventi la larghezza di 160 mm, una lunghezza di 1000 mm e un'altezza di 50 mm. e in entrambi i casi deve prevedere sui profili laterali la presenza di inserti rifrangenti in preformato.

Il rapporto tra la base e l'altezza del cordolo deve essere compreso tra 2 e 4, la tangente al profilo lungo l'intero sviluppo non deve formare con l'orizzonte un angolo superiore a 70°, il raggio di curvatura lungo il profilo non deve essere mai inferiore a 3 cm. Il delimitatore deve prevedere pezzi speciali di testata da porre all'inizio del tratto di applicazione con pendenza longitudinale non superiore al 15%; l'elemento di testata deve essere evidenziato con pellicole retroriflettenti di classe 2.

Ogni singolo modulo deve essere dotato di un solido sistema di fissaggio alla pavimentazione in modo da impedirne lo spostamento o il distacco per effetto delle sollecitazioni derivanti dal traffico.

In ogni singolo modulo deve essere prevista la possibilità di poter inserire in appositi alloggiamenti un cilindro in gomma gialla con fasce retroriflettenti in classe 2.

Il delimitatore deve essere sormontabile da parte di ciclomotori o motocicli leggeri e in merito a tale requisito devono essere presentati certificati attestanti chiaramente le prove dinamiche al vero.

Il presente delimitatore deve pertanto essere omologato dal Ministero dei Lavori Pubblici e deve rispondere ai requisiti costruttivi come da parere 191/96 della V<sup>a</sup> Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

#### **8) Isola spartitraffico a protezione di attraversamenti pedonali o per restringimenti di corsia:**

Le isole spartitraffico sono costituite da elementi di dimensioni pari a 160 cm x 200 cm (elementi terminali) e 160 cm x 100 cm (elementi di prolunga) e altezza pari a 12 cm, da porre in opera in carreggiata sia a protezione di attraversamenti pedonali sia per realizzare restringimenti di corsia. Gli elementi sono realizzati in materiale plastico o gomma e devono avere adeguate caratteristiche di robustezza e resistenza all'abrasione, devono essere di colore giallo e avere i bordi di colore giallo rifrangente e nero. Gli elementi terminali sono dotati di 14 catadiottri di vetro sferici a 360° aventi diametro 50 mm e devono essere predisposti per l'installazione della segnaletica verticale necessaria in relazione al sito di intervento. Anche gli elementi di prolunga devono essere predisposti per l'installazione della segnaletica verticale, se ciò richiesto dalla Direzione Lavori.

La posa in opera dei manufatti deve venir fatta mediante utilizzo di tasselli e altro materiale necessario a garantire un adeguato ancoraggio alla pavimentazione stradale oggetto di intervento in modo da impedirne lo spostamento o il distacco per effetto delle sollecitazioni derivanti dal traffico.

#### **9) Rotatoria ad anello**

costituita da elementi in P.R.O. (Polimeri Rigeneranti Omogenei) mobili, sormontabili e completamente carrabili, atti alla formazione di una rotatoria ad anello. Ogni elemento sarà fissato a terra mediante la tassellatura su fori passanti già predisposti nell'elemento fornito in modo da realizzare un sistema di fissaggio alla pavimentazione tale da impedire lo spostamento o il distacco degli elementi per effetto della sollecitazione del traffico. I singoli elementi, lunghi mt. 1.00 e colorati in giallo e nero, sono opportunamente sagomati per ottenere il diametro richiesto. Compreso l'onere del perfetto tracciamento e della pulizia della pavimentazione prima della posa. Detto materiale soddisfa quanto richiesto dal Decreto 8 maggio 2003 n°203 sul materiale riciclato..

#### **Art. 8 – Segnaletica orizzontale per posteggi mercati e fiere e stalli di sosta riservati agli invalidi – descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura .**

### **1) Segnaletica orizzontale per posteggi mercati e fiere – generalità:**

La segnaletica orizzontale per posteggi mercati e fiere sarà realizzata in vernice spartitraffico di colore giallo rifrangente con strisce tratteggiate dello spessore di 6 cm, avente caratteristiche geometriche secondo i disegni-schemi in allegato. I posteggi verranno inoltre contrassegnati da numerazione progressiva.

### **2) Segnaletica orizzontale per posteggi mercati e fiere - esecuzione delle opere:**

L'esecuzione dei posteggi per mercati e fiere dovrà essere eseguita secondo la tempistica indicata dalla D.L.. Le dimensioni dei posteggi saranno determinate dall'Amministrazione comunale tenuto conto delle caratteristiche di utilizzo delle aree.

L'Impresa resta comunque responsabile della corretta esecuzione (dimensioni, allineamento, numerazione, ecc.) dei posteggi per mercati e fiere.

La posizione dei posteggi verrà comunicata dalla D.L. all'Impresa dopo l'aggiudicazione dell'appalto, in corso d'opera.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei manufatti giudicati non correttamente eseguiti.

Nel prezzo relativo alla posa in opera sono compresi:

- trasporto a piè d'opera di tutto il materiale occorrente;
- pulizia del materiale grossolano dalla pavimentazione stradale;
- tracciatura ed allineamento dei posteggi;
- recinzione del cantiere di lavoro;
- trasporto a discarica del materiale di risulta, compreso l'onere economico della discarica.

### **3) Segnaletica orizzontale per stalli di sosta riservati agli invalidi - generalità:**

La segnaletica orizzontale per gli stalli di sosta riservati agli invalidi verrà eseguita secondo le prescrizioni dall'art. 149, ed in particolare con riferimento alle fig.re II 445/a-b-c del Regolamento di Esecuzione e Attuazione del Nuovo Codice della Strada. Sarà realizzata in vernice spartitraffico di colore giallo rifrangente. I posti riservati verranno inoltre contrassegnati dal simbolo previsto realizzato anch'esso in vernice spartitraffico.

### **4) Segnaletica orizzontale per stalli di sosta riservati agli invalidi - esecuzione delle opere:**

L'esecuzione dei posteggi riservati ai minorati fisici con capacità di deambulazione sensibilmente ridotta, dovrà essere eseguita secondo la tempistica indicata dalla D.L.. Le caratteristiche e le dimensioni dei posteggi saranno determinate dall'Amministrazione comunale tenuto conto dell'utilizzo degli stalli di sosta.

L'Impresa resta comunque responsabile della corretta esecuzione (dimensioni, allineamento, simbologia, ecc.) dei posteggi predetti.

La posizione dei posteggi verrà comunicata dalla D.L. all'Impresa dopo l'aggiudicazione dell'appalto, in corso d'opera.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei manufatti giudicati non correttamente eseguiti.

Nel prezzo relativo alla posa in opera sono compresi:

- trasporto a piè d'opera di tutto il materiale occorrente;
- pulizia del materiale grossolano dalla pavimentazione stradale;

- tracciatura ed allineamento dei posteggi;
- recinzione del cantiere di lavoro;
- trasporto a discarica del materiale di risulta, compreso l'onere economico della discarica.

### **5) Segnaletica orizzontale per la realizzazione dei percorsi, fermate e aree di attesa pedibus:**

L'esecuzione dei percorsi, fermate e aree di attesa pedibus dovrà essere realizzata secondo la tempistica indicata dalla D.L.. Le caratteristiche e le dimensioni di tali opere saranno determinate dall'Amministrazione comunale.

L'Impresa resta comunque responsabile della corretta esecuzione (dimensioni, allineamento, simbologia, ecc.) delle opere predette.

Il tragitto del percorso e la posizione delle fermate e aree di attesa pedibus verranno comunicati dalla D.L. all'Impresa dopo l'aggiudicazione dell'appalto, in corso d'opera.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei manufatti giudicati non correttamente eseguiti.

Nel prezzo relativo alla posa in opera sono compresi il trasporto a piè d'opera di tutto il materiale occorrente, nonché la realizzazione, a macchina e se necessario per brevi tratti a mano, di segnaletica orizzontale di nuovo impianto o ricoloritura, costituita da doppia striscia con andamento rettilineo o curvilineo, continuo e tratteggiato, da testi e loghi eseguiti mediante l'ausilio di matrici e/o dime in pvc con geometrie, forme e dimensioni come da elaborati forniti dalla D.L. e/o da un campo cromatico, eseguita con vernice rifrangente (spartitraffico) a solvente acrilico come da schede tecniche, di qualsiasi colore RAL scelto dalla D.L., premiscelata con perline di vetro; compreso ogni onere per nolo di attrezzature, forniture del materiale, lavorazioni anche in presenza di traffico, la pulizia e la preparazione delle zone di impianto prima della posa, l'installazione ed il mantenimento della segnaletica di cantiere regolamentare, il pilotaggio del traffico, il trasporto a discarica del materiale di risulta, compreso l'onere economico della discarica ed ogni altro onere per un lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di resistenza al derapaggio dovranno essere conformi alle prescrizioni generali previste dalla norma UNI EN 1423/2012.

I colori, le forme e la geometria dovranno rispettare quanto previsto negli elaborati allegati al progetto e comunque il tutto dovrà venire eseguito secondo le indicazioni della D.L.

## **Art. 9 - Segnaletica verticale - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura**

### **1) Segnali:**

#### **1) Generalità:**

Tutti i segnali oggetto della fornitura dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure e caratteristiche stabilite dal Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Nuovo Codice della Strada approvato con D.P.R. n. 495 dd. 16.12.1992 e successive modifiche ed integrazioni; inoltre dovranno venir realizzati secondo i disegni forniti dalla Direzione Lavori e le seguenti prescrizioni.

Le ditte concorrenti contestualmente alla consegna dei lavori dovranno presentare una dichiarazione impegnativa debitamente sottoscritta nella quale dovranno indicare sotto la propria responsabilità:

- i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che verranno impiegati per la fornitura;
- metodi e cicli di lavorazione usati nella fabbricazione dei segnali e dei prodotti offerti.

La dichiarazione impegnativa vincola la Ditta aggiudicataria alla fornitura di materiali conformi ai tipi, alle caratteristiche ed ai marchi di fabbrica in essa indicati, nonché all'uso dei metodi e cicli di lavorazione usati.

Inoltre, in ottemperanza ed ai sensi del D.L. 358/92 art. 14 lettere B.D.E. e del D.P.R. n. 573 dd. 18.4.1994 e successive modifiche ed integrazioni la Ditta aggiudicataria dovrà presentare contestualmente alla consegna dei lavori:

- copia delle certificazioni attestanti la conformità delle pellicole retroriflettenti ai requisiti richiesti dal disciplinare tecnico approvato con D.M. 31.03.1995 rilasciate dal produttore delle pellicole secondo quanto previsto nel presente capitolato;
- copia delle certificazioni di qualità rilasciate sulla base delle norme europee della serie UNI/EN 9000 da organismi accreditati secondo le norme UNI/EN 45000 al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura (D.P.R. n. 573 dd. 18.4.1994 e successive modifiche ed integrazioni).

nel caso ne sia previsto l'uso, rapporti di prova per le sole pellicole di classe 2 speciale.

Le copie delle certificazioni di cui ai suddetti punti dovranno essere identificate a cura del produttore delle pellicole stesse con gli estremi della Ditta partecipante, nonché della data di rilascio della copia e da un numero di individuazione non anteriore di 60 giorni alla data di richiesta formale da parte dell'Amministrazione. Le imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale devono essere in possesso dei requisiti previsti dall'art. 45, comma 8 del D. Lgs. N. 285 del 30.04.92 e devono inoltre adottare un sistema di garanzia della qualità rispondente ai criteri ed alle prescrizioni contenute nelle norme europee UNI/EN 9001/2 che deve essere certificato da un organismo accreditato ai sensi delle norme della serie UNI/EN 45000. Copia della certificazione di conformità del prodotto relativo alla segnaletica stradale verticale dovrà venir rilasciato da un organismo accreditato ai sensi delle norme della serie EN 45000 (circolare 3652 del 17 giugno 1998).

Tutti i segnali devono avere le caratteristiche previste dal D.P.R. n. 495 dd. 16.12.1992 e successive modifiche ed integrazioni.

La fornitura di materiali e manufatti diversi da quelli dichiarati costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela degli interessi di questa Amministrazione.

La presentazione da parte della Ditta aggiudicataria di documenti incompleti o insufficienti o non corrispondenti alle norme vigenti o a quelle particolari del presente capitolato comporterà l'immediata esclusione dallo stesso.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni della fornitura effettuata, i campioni verranno prelevati in contraddittorio, degli stessi potrà venir ordinata la conservazione nei locali indicati dalla D.L. previa apposizione di sigilli e firme del responsabile della stessa e della Ditta nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed analisi da eseguire sui campioni saranno prescritte ad esclusivo giudizio della D.L. che si riserva la facoltà di far eseguire a spese della Ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati ed autorizzati allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti e compensi a questo titolo.

La Ditta fornitrice è tenuta a sostituire entro 15 giorni, a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della D.L. o delle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni; è altresì tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla D.L. presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per la fornitura.

L'Impresa prima dell'esecuzione, dovrà fornire alla Direzione Lavori i disegni esecutivi in scala dei segnali relativi ai bozzetti predisposti e forniti in corso d'opera dall'Amministrazione comunale.

## **2) Parte metallica:**

Tutti i segnali saranno costruiti in lamiera di alluminio sp. 25/10 semicrudo puro al 99%; i segnali posti in opera dovranno essere rinforzati in tutto il loro perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.

Le lamiere dovranno venir prima decappate e quindi fosfatizzate mediante processo di bonderizzazione, per ottenere sulla superficie uno stato di cristalli salini protettivi ed ancoranti per la successiva verniciatura. Il materiale dopo aver subito i processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con l'applicazione di vernice tipo Wash - primer, dovrà venir verniciato con prodotti idonei alla cottura a forno fino alla temperatura di 140°C.. Il retro e la scatolatura dei sostegni potrà venir ulteriormente finita in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

Il materiale dopo aver subito i processi di pulizia e sgrassaggio delle superfici mediante idrolavaggio a pressione con idonei detergenti risulterà idoneo all'applicazione, mediante spruzzo airless di uno strato di primer epossidico, bicomponente pigmentato al fosfato di zinco contenente resine ad alto peso specifico molecolare, per superfici in lamiera di alluminio (spessore del film secco 100 micron).

Successivamente, mediante spruzzo airless si provvederà alla stesura di uno strato di finitura poliuretanica satinata, bicomponente semilucida ad alto mantenimento di tinta, di colore a scelta D.L. sulla scala RAL (spessore del film secco 80 micron).

Lo spessore del film secco non dovrà essere inferiore ai 180 micron.

Ad evitare forature, tutti i sostegni dovranno essere muniti di attacco standard ed eventuale scorrevole (adatto a pali in ferro tubolare diametro 90 mm.) fissato sulla parte posteriore con punti elettrici per protezione. Tali saldature dovranno venir realizzate in modo tale che sulla faccia anteriore del segnale non compaia traccia della saldatura.

Le targhe segnaletiche da utilizzare verranno realizzate in profilo di alluminio anticorrosione ottenuto mediante estrusione. Detti profili aventi altezza variabile tra cm. 20 e cm. 40 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- spessore: non inferiore a 25/10 di mm. su tutto lo sviluppo del profilo;
- saldature: ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente;
- rinforzi: ogni elemento dovrà avere ricavato sul retro speciali profilature ad "omega aperto" che hanno oltre alla funzione di irrigidire il supporto anche quella di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe.
- giunzioni: ogni profilo avrà ricavato, lungo i bordi inferiore e superiore, due sagome ad incastro per consentire la sovrapponibilità e la congiunzione dei profili medesimi. Tale congiunzione, per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox da fissarsi sul retro del supporto. Inoltre per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria dovrà risultare visibile guardando frontalmente il retro del segnale. Le teste delle viti saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

Le targhe modulari in lega di alluminio anticorrosione dovranno inoltre consentire l'interscambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato utilizzando il supporto originale.

### **3) Pellicola retroriflettente:**

La pellicola retroriflettente da applicare sulla faccia a vista dei supporti metallici dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste per le parti colorate e nere opache per i simboli.

I segnali stradali saranno realizzati con pellicola retroriflettente ad alta risposta luminosa "pellicola di classe 2", costituita da elementi sferici incorporati in un film di materiale plastico flessibile trasparente e da superficie esterna perfettamente liscia autoadesiva oppure con adesivo attivabile a caldo tramite apparecchiatura denominata "vacuum applicator".

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente. Potranno essere accettati simboli ed iscrizioni realizzati con pellicola plastica opaca di colore nero purchè questa abbia le stesse caratteristiche di durata garantite dalla pellicola retroriflettente sulla quale viene applicata.

La pellicola dovrà assicurare un limite di durata minima di 10 anni "classe 2" in condizioni normali di impiego; entro tale periodo la pellicola non dovrà presentare segni visibili di alterazione (bolle, screpolature, distacchi, cambiamenti di colore e di dimensione) e dovrà mantenere almeno l'80% dei valori fotometrici delle pellicole di "classe 2" (dopo 10 anni - limite di durata minima) richiesti dalle vigenti normative di legge.

Le pellicole retroriflettenti da usare nel presente appalto dovranno essere esclusivamente quelle aventi le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvato da Ministero LL.PP. con Decreto dd. 31.03.1995 n.1584 e successive modifiche ed integrazioni.

Le certificazioni di conformità relativa alle pellicole retroriflettenti proposte devono contenere gli esiti di tutte le analisi e prove descritte dal suddetto Disciplinare e dalla descrizione delle stesse, dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate, secondo le metodologie indicate, sui medesimi campioni per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dalla tab. 1 del Disciplinare Tecnico suddetto.

Inoltre mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti di classe 2 sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentalmente.

### **4) Retro dei segnali:**

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato quanto previsto dall'art. 77 comma 7 del D.P.R. 495/92 e successive modifiche ed integrazioni ed inoltre il marchio dell'organismo di certificazione e il relativo numero del certificato di conformità di prodotto rilasciato.

### **2) Pali di sostegno:**

I pali di sostegno dovranno essere certificati “CE” conformi alla norma 12899-1 del tipo tubolare in acciaio spessore minimo 3 mm, del diametro mm. 60, diametro mm. 90 e diametro mm 102 o quadri 100x100 mm zincati a caldo o con finitura in vernice poliuretanica satinata in colore RAL 7016, completi di tappo in plastica sulla sommità e di un dispositivo inamovibile mediante spinotti antirotazione del palo rispetto al terreno.

Le tipologie previste per detti sono: diritto, speciale o ad archetto.

### **2.1) Mensole**

Le mensole per il sostegno dei segnali possono essere di due tipi a “L” o a “T”. La mensola ad “L” è un manufatto per il sostegno di segnali, formato da un tubo in acciaio zincato di diametro esterno 60 mm, spessore 3 mm e lunghezza 60 cm al quale viene fissato il segnale, collegato con uno sbraccio lungo 50 cm, di diametro 60 mm, spessore 3 mm ad un angolare di lunghezza 40 cm che presenta opportune predisposizioni per il fissaggio con il nastro d'acciaio tipo “band-it” al supporto già presente in loco. A seconda delle disposizioni della D.L. possono essere zincate o con finitura verniciata con vernice grigio antracite RAL 7016.

La mensola a “T” è un manufatto per il sostegno di segnali, formato da un tubo in acciaio zincato di diametro esterno 60 mm, spessore 3 mm e lunghezza 120 cm al quale vengono fissati i segnali, collegato con uno sbraccio lungo 50 cm, di diametro 60 mm, spessore 3 mm a metà della lunghezza del tubo di lunghezza 120 cm summenzionato ed un angolare di lunghezza 40 cm che presenta opportune predisposizioni per il fissaggio con il nastro d'acciaio tipo “band-it” al supporto già presente in loco. A seconda delle disposizioni della D.L. possono essere zincate o con finitura verniciata con vernice grigio antracite RAL 7016.

### **3) Staffe di fissaggio:**

Per il fissaggio dei manufatti segnaletici ai pali di sostegno dovranno venir fornite le seguenti staffe:

- staffe in alluminio composte da due pezzi ad incastro con tre fori di fissaggio;
- staffe sagomate in acciaio temperato idonee per l'utilizzo con il nastro "band-it" da 1/2";
- staffe in acciaio zincato idonee per la posa di due segnali in modo bifacciale;
- staffe in alluminio “a cravatta” idonee per il sostegno di segnali in alluminio estruso bifacciale.
- staffe in acciaio inox rinforzate per specchi parabolici infrangibili.

Il tutto completo di bulloni a testa quadra in acciaio zincato o inox, nonchè di dadi a testa esagona e rondelle per detti. Tutte le staffe di fissaggio dovranno avere un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al palo di sostegno.

### **4) Impianti segnaletici:**

La Ditta aggiudicataria dovrà fornire, per ogni tipologia di impianto segnaletico, i relativi calcoli statici e di resistenza alle spinte trasversali del vento (150 Km/h costante e/o raffica).

### **5) Fondazioni e posa in opera:**

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in conglomerato cementizio Rck 250. Le dimensioni dei basamenti saranno determinate dall'Impresa tenuto conto di un vento con caratteristiche di cui al paragrafo precedente.

L'Impresa resta comunque responsabile del calcolo per il dimensionamento delle fondazioni.

L'Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e montanti non perfettamente a piombo.



I segnali dovranno essere installati in modo tale da essere situati alla giusta distanza o posizione agli effetti della visibilità e comunque conformemente alla normativa vigente.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Dovrà essere in particolare osservato quanto prescritto dall'art. 81 "Installazione dei segnali verticali" del Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del Nuovo C.d.S..

Nel prezzo relativo alla posa in opera sono compresi:

- trasporto a piè d'opera dei segnali, dei pali di sostegno e di ogni altro materiale occorrente;
- scavo;
- reinterro compresa la sistemazione del manto erboso;
- ripristino della pavimentazione preesistente;
- trasporto a discarica del materiale di risulta, compreso l'onere economico della discarica.

## **6) Posa in opera su pavimentazione in lastre in pietra**

La posa di pali di sostegno su pavimentazione in lastre in pietra, dovrà essere eseguita con attrezzatura adeguata, creando un foro regolare circolare, senza sfregiature, facendo attenzione che il foro non cada a cavallo di due lastre, previo assenso della D.L.; sarà compresa la ripresa della pavimentazione con malta cementizia dello stesso colore della pietra e successiva pulizia della stessa, compreso ogni onere di allineamento e la piombatura del manufatto, compreso carico, trasporto e scarico del materiale di risulta in luogo idoneo da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore, nonché ogni onere e magistero necessario a dare l'opera eseguita a regola d'arte.

## **Art. 9.1 – Segnaletica verticale - impianto lampeggiante per passaggi pedonali o ciclabili**

L' impianto lampeggiante per i passaggi pedonali o ciclabili viene usato per la messa in sicurezza degli attraversamenti. E' composto da un impianto con LED 200 certificato e può essere alimentato o da un kit fotovoltaico di 20 W o direttamente dalla rete pubblica.

L'impianto deve essere certificato e omologato UNI EN12352 che indica i requisiti normativi dei dispositivi luminosi che emettono luce fissa o lampeggiante di singolo colore per richiamare l'attenzione degli utenti della strada.

L'impianto può essere del tipo "sempre lampeggiante" o può essere dotato di un sensore di presenza pedoni con attivazione e trasmissione wireless su entrambi i lati, da una targa bifacciale in alluminio scatolato sulla quale verrà applicata una pellicola di classe 2. Tutti i dispositivi devono essere saldamente fissati su un palo in ferro zincato a caldo, antirotazione.

## **Art. 10 – Segnaletica complementare - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.**

### **1) Specchi parabolici infrangibili**

Gli specchi parabolici convessi saranno del tipo infrangibile, completi di telaio di supporto in ferro scatolato, alluminio o pvc stampato con retro di colore neutro, completi di attacchi, staffe, bulloneria e quant'altro necessario per dare gli specchi completi e pronti all'installazione. Verranno posti in opera in qualsiasi modo e su qualsiasi tipo di supporto, sia esso nuovo che preesistente come da richiesta della Direzione Lavori.

### **2) Specchi parabolici in inox**

Gli specchi parabolici convessi con lente in acciaio inox completi di telaio di supporto in lamiera zincata scatolata avente retro colore neutro, completi di staffa 60 mm. in lamiera zincata, bulloneria e quant'altro necessario per dare lo specchio completo e pronto all'installazione. Verranno posti in opera in qualsiasi modo e su qualsiasi tipo di supporto, sia esso nuovo che preesistente come da richiesta della Direzione Lavori.

### **3) Elementi in polietilene bianco/rossi**

Gli elementi in polietilene bianco/rossi saranno dotati di tappi di riempimento e svuotamento e di elementi di giunzione. Saranno corredabili di rinfrangenti e segnali di obbligo o divieto, zavorrabili con acqua (ca. 40-50 litri/cad) o sabbia, di altezza cm 70, lunghezza cm 100, larghezza alla base cm 45. Verranno posti in opera previo tracciamento, allineamento e congiunzione secondo i disegni forniti dalla D.L.

### **4) Dissuasori in calcestruzzo**

Il dissuasore sarà realizzato in c.l.s. armato, vibrocompresso, sabbiato e trattato con resine acriliche antidegrado e finitura in cemento grigio chiaro. Avrà a forma circolare, base di diam. cm 50, altezza cm 55, peso 200 kg., e sarà dotato di apposito foro rettangolare in cima per l'inserimento di una chiave per la movimentazione del manufatto.

Il manufatto verrà posto in opera sulla sede stradale o marciapiede, secondo le indicazioni date dalla Direzioni lavori.

### **5) Coni in gomma**

I coni dovranno essere in gomma, di colore rosso, con due anelli con pellicola di colore bianco retroriflettente ad altissima intensità luminosa di classe 2, di altezza 30 cm e un'adeguata base di appoggio appesantita per garantire la stabilità in ogni condizione.

### **6) Indicatori di direzione**

Gli indicatori di direzione sono un dispositivo monolitico in polietilene lineare, riciclabile, con la parete verticale senza aperture, atossici zavorrabili e resistenti agli urti, alla flessione e agli agenti atmosferici, ai raggi U.V. Gli indicatori devono avere le certificazioni di omologazione e approvazione come da normativa vigente. Per garantire un'elevata visibilità diurna e notturna devono essere applicate frontalmente una o due frecce di pellicola rifrangente a alta intensità. Il dispositivo è munito di un'idoneo tappo collocato sulla parte superiore per la zavoratura tramite acqua o sabbia.

## **Art. 11 - Segnaletica temporanea per lavori - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura**

L'appalto prevede lo svolgimento dei servizi di fornitura e posa in opera di segnaletica verticale stradale necessaria per lo sgombero dei veicoli a seguito dell'attuazione di provvedimenti in linea di viabilità per lavori di segnaletica stradale e di pubblico interesse a giudizio insindacabile dell'Amministrazione Comunale.

Il servizio deve svilupparsi tenendo conto dell'alta intensità di traffico nell'area in questione. Le operazioni di posa e lievo segnaletica temporanea devono comunque essere effettuate in ore tali da non arrecare intralcio al trasporto pubblico, rendere minimo impedimento a quello privato in genere, nonché arrecare il minimo disturbo ai cittadini sotto il profilo dell'inquinamento acustico.

## **1) Generalità:**

La segnaletica verticale temporanea sarà costituita da una tabella in alluminio sciolato con finitura in pellicola rifrangente di classe 1 delle dimensioni di cm 90x135, avente caratteristiche secondo i disegni-schemi in allegato, apposta su un sostegno "a libro", composto da due gambe pieghevoli e richiudibili atte ad installare il bordo inferiore del segnale ad una altezza minima da terra di 60 cm. Ogni impianto dovrà venir dotato di quattro sacchi di appesantimento da kg. 15 cadauno.

## **2) Esecuzione delle opere:**

La posa della segnaletica temporanea dovrà essere eseguita secondo la tempistica indicata dalla D.L..

I tratti interessati dalle opere segnaletiche verranno resi evidenti ed operativi mediante l'apposizione della regolamentare segnaletica stradale, a cura e spese dell'Impresa e con preavviso di almeno 48 ore, e determinati dall'Amministrazione comunale tenuto conto dello svolgimento dei lavori.

L'Impresa resta comunque responsabile sul corretto posizionamento della segnaletica temporanea e della sua efficienza nel periodo d'uso.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei manufatti giudicati non correttamente posti in opera.

Nel prezzo relativo alla posa in opera sono compresi:

- trasporto a piè d'opera di tutto il materiale occorrente;
- posa in opera del materiale a perfetta regola d'arte;
- recupero di tutto il materiali a fine lavori;
- trasporto a magazzino, accatastamento e conservazione del materiale recuperato.

## **Art. 12 - Prescrizioni generali**

I materiali in genere occorrenti per l'esecuzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti richiesti dalle caratteristiche di ogni singola opera.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo il miglior magistero e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Tutti i lavori non eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori dovranno essere rifatti a spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, assicurare la perfetta esecuzione dei lavori sulle piante anche nel caso in cui sia impossibile l'impiego di mezzi meccanici.

## **Art. 13 - Qualità e provenienza dei materiali**

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere, qualunque sia la loro provenienza, saranno della migliore qualità nelle rispettive loro specie e si intenderanno accettati solamente quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno riconosciuti rispondenti a quelli designati per natura, qualità, idoneità, durabilità ed applicazione.

L'accettazione dei materiali in cantiere non pregiudica il diritto della Direzione dei Lavori di rifiutare in qualunque tempo fino al collaudo i materiali non corrispondenti alle condizioni contrattuali, anche se posti in opera.

Per la provvista dei materiali in genere e per la scelta ed accettazione dei materiali stessi saranno, a seconda dei casi, applicabili le norme ufficiali in vigore.

E così:

- per l'accettazione dei leganti idraulici - la Legge 26.5.1965 n. 595 e successive modifiche;
  - per i materiali ferrosi - il D.M. 29.2.1908 modificato con il Decreto Reale 15.7.1925;
  - per i legnami - il D.M. 30.10.1912;
- all'osservanza delle quali l'Impresa è tenuta ad ogni effetto.

## SABBIA

La sabbia da impiegarsi nelle malte e nei calcestruzzi dovrà essere ben granita, ruvida al tatto, di forma angolosa, di grossezza assortita, scevra di sostanze terrose ed eterogenee ed al bisogno dovrà essere vagliata e lavata con acqua dolce e limpida fino a che presenti i requisiti richiesti.

E' fatto tassativo divieto dell'impiego di sabbia di mare, anche in modeste proporzioni a meno non si tratti di usarla per le pavimentazioni stradali in pietra, nonché la stessa risulti angolosa e grossa.

## PIETrame

Tutte le pietre naturali da impiegare nelle murature devono essere compatte, monde da cappellaccio, senza screpolature, di dimensioni adatte al particolare loro impiego e di efficace adesività alle malte. Sono assolutamente escluse le pietre marnose, ed in generale le pietre tenere e quelle alterabili all'azione dell'aria, dell'umido e del gelo. Le pietre da taglio, oltre agli accennati requisiti e caratteri generali, devono essere scevre di peli, venature e cavità, di perfetta lavorabilità, e sonore alla percussione, tutto ciò come previsto dal R.D. 16.11.1939 n. 2232.

La pietra arenaria soggetta ad usura, adoperata nella pavimentazione, deve essere delle cave di Muggia. La pietra calcarea del Carso sarà quella di Monrupino e di Aurisina, anche se nella dicitura dell'Elenco prezzi non è indicata la provenienza. La pietra piacentina sarà quella di Torreano di Cividale.

Pietra vecchia di opere demolite può essere adoperata se la Direzione dei Lavori la riconosce adatta all'uso.

La pietra per sottofondi di massicciata dovrà essere dura, compatta, ecc. (come sopra), in pezzi di altezza e forma adatta allo scopo del suo impiego.

La pietra per cordonata da marciapiede e per gradini dovrà essere compatta, senza venature, né screpolature, non marnosa, in pezzi non inferiori ai mm 0,80 per la cordonata; per i gradini lunghezza da stabilirsi dalla D.L..

Le pietre per paramenti saranno scelte fra il materiale più adatto.

Nel caso comune di rocce calcaree, il materiale dovrà avere i seguenti requisiti fisici:

- 1) peso specifico: 2,70+2,90
- 2) peso volume (peso specifico apparente): 2,65+2,85
- 3) porosità vera: 0,50+2,00
- 4) coefficiente d'imbibizione (% in peso): da 0,2 a 0,6.

Alla prova di compressione, eseguita a norma di R.D. 16.11.1939 n. 2232, la resistenza dovrà essere compresa fra le medie di 1.250 e 1.000 kg/cmq.

## PIETRISCO E PIETRISCHETTO

1) Ghiaie e pietrischi per calcestruzzi:

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nella formazione del calcestruzzo, debbono provenire ed essere ricavati da pietre dure, resistenti, compatte, non marnose, né gelive. Devono essere esenti da sostanze estranee, da parti polverulenti o terrose. Devono inoltre essere costituite da elementi di grossezze assortite e la ghiaia deve essere ad elementi tondeggianti. Salvo speciali e diverse prescrizioni del contratto, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi per il calcestruzzo devono essere tali da passare in un vaglio a fori circolari del diametro di 5 cm se si tratta di lavori correnti di formazioni o di elevazione, dighe, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili, di cm 4 se si tratta di volti di getto, di cemento 1 a 3 se si tratta di cappe di volta o di lavori in cemento armato ed a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie tonde di 1 cm di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volta ed in lavori in cemento armato nei quali sono ammessi anche elementi più piccoli. Per i calcestruzzi si preferirà l'impiego di ghiaia di fiume mista.

2) Pietrisco per pavimentazioni:

La merce deve corrispondere alle seguenti caratteristiche: il pietrisco calcareo per le pavimentazioni delle carreggiate deve essere di frantoio, di qualità omogenea, di grana compatta, di un'unica cava, mondo del tutto da sostanze terrose, in pezzi di grandezza uniforme, delle dimensioni sotto specificate, privo di sabbia, terra o di pezzi di dimensioni diverse da quelle stabilite, come da Circolare LL.PP. 17.2.1954 n. 532.

Oltre i requisiti fisici e la resistenza meccanica previsti in genere per il pietrame, dovrà dare alla prova "Deval" i seguenti coefficienti di qualità:

- 1) normale 11
- 2) su elementi singoli 5.

Il pietrischetto e la graniglia ottenuti esclusivamente dalla frantumazione di rocce o ciottoli di natura dura e compatte mediante granulatore, saranno costituiti da elementi di forma pressoché poliedrica, le cui dimensioni (salvo le speciali descrizioni che potessero essere impartite all'atto esecutivo) saranno quelle specificate più sotto.

Si rifiuteranno senz'altro pietrischetti e graniglie ad elementi lamellari e scagliosi. Dovranno avere infine coefficiente di frantumazione non superiore a 150. Dimensioni recepite dalle Circolari LL.PP. 21.1.1952 n. 179 e 30.9.1957 n. 2759.

Dimensioni del pietrisco:

- n. 1 pietrisco grosso da 60 a 40 mm
- n. 2 pietrisco medio da 40 a 30 mm
- n. 3 pietrisco minuto da 25 a 15 mm

Dimensioni del pietrischetto:

- n. 1 pietrischetto da 3 a 5 mm
- n. 2 pietrischetto da 5 a 10 mm
- n. 3 pietrischetto da 10 a 15 mm
- n. 4 pietrischetto da 1 a meno di 1 mm.

## CATRAMI - BITUME ED EMULSIONE BITUMINOSA

Per l'accettazione, detti materiali dovranno soddisfare alle norme contenute nei fascicoli n. 1, 2 e 3 della "Commissione di Studio dei Materiali Stradali" compilati a cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'emulsione bituminosa, in particolare, dovrà corrispondere ai requisiti prescritti all'Art. 2/ER 55 del citato fascicolo n. 3/58 (55% di bitume).

## CEMENTO

Il cemento sarà esclusivamente del tipo Portland a lenta presa stagionato, fornito con l'imballaggio originale piombato e risponderà a tutti i requisiti di sostanza, volume, densità, finezza, presa, consistenza, prescritti dal già richiamato Decreto Ministeriale del 1933, sugli agglomerati idraulici. Il cemento che risulti non corrispondente alle qualità sopra descritte a giudizio della Direzione dei lavori verrà rifiutato ed allontanato dai cantieri a spese dell'Impresa. Dovrà inoltre sottostare alle norme prescritte dal D.M. 3.6.1968 pubbl. sulla G.U. n. 180 dd. 17.7.1968.

## FERRO

I materiali ferrosi da impiegarsi nelle costruzioni delle opere dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni contenute nel già richiamato Decreto Ministeriale in data 29 febbraio 1908, modificato col DR 15 luglio 1925.

### **Art. 14 - Prove dei materiali**

L'Impresa sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di pavimentazioni, calcestruzzi o altre opere eseguite da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento, invio e prova dei campioni stessi all'Istituto Sperimentale autorizzato.

### **Art. 15 - Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori**

Per regola generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavoro.

Per tutte quelle categorie invece per le quali non si trovino, nel presente Capitolato ed annesso elenco, stabilite speciali norme, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori.

### **Art. 16 – Tracciamenti**

A maggior chiarimento ed in aggiunta a quanto prescrive l'Art. 31 del Decreto del Presidente della Regione n. 0166/Pres. dd. 05/06/2003 resta stabilito che il tracciamento dell'asse stradale sarà fatto all'atto della consegna dalla Direzione dei Lavori, mentre quello delle singole opere, tanto a misura che ad economia, sarà fatto dall'appaltatore e certificato dalla Direzione.

Per il tracciamento dell'asse stradale da eseguirsi dalla Direzione dei Lavori, o per le verifiche che questa dovrà fare ai tracciamenti delle singole opere eseguite come si è detto a cura dell'Appaltatore questo dovrà somministrare gli strumenti geodetici e loro accessori, misure metriche, scandagli, ecc. fornire e stabilire i capisaldi ed i segnali, nel numero, forma e dimensioni che saranno indicati dalla Direzione e rinnovarli ad ogni richiesta, nonché i mezzi d'opera e gli operai speciali abili per simili operazioni.

Tutti i su accennati oneri sono a carico dell'Impresa. Per quanto i tracciamenti delle opere siano verificati dalla Direzione, non di meno l'appaltatore resterà unico e solo responsabile della loro esattezza.

Egli pertanto sarà obbligato di demolire e rifare a proprie spese tutte quelle opere che non fossero state eseguite esattamente in conformità dei disegni e delle prescrizioni della Direzione dei Lavori.

## **Art. 17 - Movimento di materie**

### **1) scavi - rialzi – rinterri**

Gli scavi o i rialzi occorrenti, sia per l'allargamento o sistemazione della strada nell'attuale sede, o per varianti di tracciato, oppure per ricavare cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni, salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltatrice crederà di adottare.

Dovrà essere osservata ogni esattezza nel sagomare i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Le scarpate dei tagli e rilevati, saranno costituite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura e tenacità del terreno.

Per la formazione dei rialzi sarà preparato convenientemente il suolo sul quale debbono impiantarsi, precedendo all'estirpamento di piante, arbusti e relative radici, ed alla scarifica di uno strato di 20 cm di terreno superficiale.

Le materie occorrenti saranno della qualità più adatta e proverranno da tagli stradali e da cave di prestito che l'Impresa potrà aprire dove riterrà di sua convenienza, corrispondenza le relative indennità ai proprietari di tali cave e provvedendo a sua cura e spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave di prestito, evitando nocivi ristagni e sistemando convenientemente le relative scarpate.

I rialzi saranno effettuati a cordoli di altezza non superiore a cm 30, che dovranno essere regolarmente pigiati e pestonati per ottenere il perfetto assodamento del piano stradale.

Per i rilevati che fossero sostenuti da muri, si dovranno impiegare materie aride, ghiaiose o pietre di rifiuto disposte in modo da produrre la minore spinta possibile.

Sarà dato ai rilevati una larghezza ed altezza maggiori di quelle che dovranno avere a lavoro finito, per sopperire ad un eventuale ulteriore costipamento naturale delle materie e per poter ritagliare le scarpate o profilare i cigli secondo le sagome prescritte.

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

I rinterri saranno eseguiti a strati sovrapposti di 30 cm ciascuno, ben battuti o compressi a macchina ed abbondantemente bagnati. I successivi cedimenti saranno colmati.

### **2) Scavi di sbancamento o di fondazione**

Per scavi di sbancamento si inten

dono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale ed aperti lateralmente almeno da una parte.

Per scavi di fondazione, si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultano al di sotto del piano di sbancamento, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere stesse.

Gli scavi occorrenti per le fondazioni di opere murarie saranno spinti alla necessaria profondità fino a raggiungere il terreno sodo per evitare ogni pericolo di cedimenti o sfaldamento per forza delle acque.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale, e disposto a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate.

Anche nel caso di fondazioni su strati rocciosi, questi ultimi debbono essere convenientemente spianati e gradonati come sopra. Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerle con convenienti sbadacchiature, il quale onere resta compensato nel relativo prezzo di scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose ed all'opera per smottamenti o franamenti dello scavo. Potranno però anche essere eseguiti con pareti a scarpata, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza. In questo caso non sarà però compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al riempimento con materiali adatti dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera medesima.

Ove a giudizio esclusivo ed insindacabile della Direzione dei Lavori si ritenesse necessario armare le pareti degli scavi, siano essi a sezione aperta o chiusa, l'Impresa avrà l'obbligo di farlo a sua cura e spese. Le dimensioni delle tavole, delle traverse e degli sbadacchi dovranno essere proporzionate alla spinta delle terre, restando per patto espresso a totale carico dell'Appaltatore ogni responsabilità per i danni che potessero verificarsi per difetto di resistenze delle sbadacchiature, per imperizia ed imprevidenza delle costruzioni, tanto alle opere che alle persone addette ai lavori, rimanendo in ogni caso esclusa la responsabilità del personale addetto alla Direzione e sorveglianza dei lavori. Gli scavi per i cassonetti stradali fino alla profondità massima di m 1.00 sono considerati scavi di sbancamento anche agli effetti dei prezzi.

### 3) Scavi subacquei

Sono considerati scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di ml 0.20 sotto il livello costante cui si stabiliscono naturalmente le acque negli scavi di fondazione.

Ogni qualvolta si troverà acqua negli scavi in misura superiore a quella suddetta, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fugatori e con qualsiasi altro mezzo che ravvisasse più opportuno, ai necessari aggotamenti che saranno compensati in base al soprapprezzo stabilito in elenco.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare il recapito di acqua proveniente dall'esterno degli scavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti.

### 4) Norme particolari per la valutazione degli scavi

A chiarimento di quanto già prescritto al capoverso sesto dell'art. 12 si conviene quanto segue:

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati, restano di proprietà dell'Impresa e verranno contabilizzati con il relativo prezzo dello scavo compreso il trasporto fuori cantiere ad eccezione di quelli utilizzati per la formazione di rilevati o di riempimenti.

Nel caso invece, si rendessero necessari la formazione di rilevati o di riempimenti in genere entro cantiere, i materiali provenienti dagli scavi adatti all'esecuzione di tali opere, restano di proprietà dell'Amministrazione e verranno contabilizzati con il relativo prezzo dello scavo compreso il trasporto entro il cantiere.

## **Art. 18 - Smantellamento di pavimentazione in lastrico**



Rimane convenuto che lo smantellamento delle pavimentazioni di carreggiata e marciapiede in lastrico di qualsiasi spessore è compensato con il lastrico stesso che rimane di proprietà dell'Impresa.

Nel caso che l'Amministrazione intenda mantenere la proprietà di parte del lastrico, lo smantellamento sarà compensato con l'applicazione dell'articolo relativo dell'Elenco dei prezzi.

Nel primo caso, l'Impresa dovrà allontanare a sue spese dal cantiere in località da procurarsi dall'assuntore tutto il lastrico ricavato non destinato al reimpiego nell'esecuzione dei lavori di pavimentazione del nuovo corpo stradale, inoltre è fatto divieto assoluto di accatastare il lastrico nell'area dei marciapiedi, che dovranno rimanere sgomberi per tutta la durata dei lavori stessi anche nel caso che questi debbano essere rifatti e facciano parte dell'area di cantiere consegnata all'Impresa appaltatrice.

## **Art. 19 - Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni e le rimozioni vengono compensate coi prezzi previsti. Il materiale proveniente dalle demolizioni, a cura e spese dell'Impresa medesima, dovrà essere portato a rifiuto. Le demolizioni dei muri e di opere sotto terra sono compensati col prezzo dello scavo e col valore dei materiali utilizzabili che rimangono all'Impresa. Tutti gli oneri suindicati s'intendono compresi e compensati nel relativo prezzo di elenco della demolizione di murature. Le cordone ed i manufatti di fognatura recuperati rimangono di proprietà dell'Amministrazione.

## **Art. 20 - Malte e intonaci**

### **1) malte**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte, dovranno corrispondere alle proporzioni indicate nelle relative voci dell'Elenco prezzi.

### **2) intonaci**

Gli intonaci dovranno essere eseguiti a due riprese e non prima che le pareti alle quali saranno da applicare non siano congruagliate secondo le sagome prescritte.

Lo spessore degli intonaci viene dedotto dal volume del getto in calcestruzzo.

Il dosaggio dei componenti delle malte sarà sempre fatto mediante regolari misure di capacità che l'Appaltatore sarà in obbligo di fornire a sue spese e rinnovarle pure a sue spese secondo il bisogno.

I materiali per la formazione della malta ordinaria dovranno essere diligentemente mescolati con tanta acqua dolce quanto occorre per ridurli in pasta omogenea, sopra aree pavimentate in legno o di costruzione muraria.

Il cemento e la sabbia per la formazione delle malte cementizie verranno mescolati previamente all'asciutto in modo da ottenere un miscuglio dall'aspetto uniforme onde i due componenti riescano uniformemente distribuiti nella massa, dopo di che si farà l'impasto aggiungendo la quantità d'acqua strettamente necessaria in modo che le malte risultino una pasta densa, omogenea ed elastica.

Le malte, in genere, dovranno essere di fresca fabbricazione, confezionate a misura del bisogno e saranno rifiutate quelle indurite e stemperate di nuovo.

## **Art. 21 - Conglomerato cementizio**

### Generalità

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- 1) i campioni dei materiali che intende impiegare indicando provenienza, tipo e qualità dei materiali medesimi;
- 2) lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;
- 3) la verifica dei calcoli di stabilità delle opere in c.a. e delle armature di sostegno necessarie.

Nella scelta dei materiali verranno osservate le norme già precedentemente specificate.

### Cemento

Sarà del tipo 325, 425 e 525 alluminoso e risponderà perfettamente ai requisiti fisici e chimici prescritti dal D.M. dd. 3.6.1968 - G.U. n. 180 dd. 17.7.1968.

L'Impresa dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

La Direzione lavori si riserva comunque di accertare le qualità e le caratteristiche del cemento presso un laboratorio ufficiale per prove di materiale. Le prove potranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento dovuto ad una causa qualsiasi.

### Dosaggio del cemento

Sarà indicato nei rispettivi articoli di elenco e riferito, al metro cubo di calcestruzzo finito. Resta in facoltà della Direzione dei lavori, però, di prescrivere un diverso dosaggio conteggiando la variazione del prezzo, in base alla relativa voce di elenco.

### Aggregati – Sabbia

Dovranno corrispondere alle caratteristiche già in precedenza specificate. Saranno rifiutati i pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

### Granulometria

Per tutti i calcestruzzi sarà determinata la composizione granulometrica degli aggregati e del legante, secondo formule proposte dall'Impresa ed accettate dalla Direzione dei lavori in modo da ottenere i requisiti di resistenza richiesti per ciascun articolo.

Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno tre classi di inerti, la cui composizione dovrà dare la granulometria stabilita.

### Acqua

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua limpida, dolce ed esente da tracce di cloruri e solfati.

Il rapporto acqua cemento sarà stabilito dalla Direzione dei lavori. La quantità d'acqua di impasto, tenuto conto dell'umidità variabile contenuta negli inerti, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nelle quantità totali prescritte.

Comunque detto rapporto dovrà essere inferiore a 0,5 (una parte di acqua e due di cemento in peso).

Qualora l'Impresa dovesse aumentare la quantità di acqua, dovrà aumentare a sue spese, anche la quantità di cemento in modo da mantenere costante il prescritto rapporto acqua-cemento.

#### Dimensioni massime degli aggregati

Le massime dimensioni degli aggregati sono stabilite in cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione anche armati, muri, piedritti, briglie e cigli; in cm 4 se si tratta di cementi armati ed in cm 2 se si tratta di getti di limitato spessore (copertine, zanelle, cordonate, ecc.).

#### Confezioni e trasporto

La confezione del conglomerato dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la dosatura di tutti i vari componenti la miscela dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minore importanza la Direzione dei lavori potrà tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi), lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione per decantazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il percorso dall'impastatrice al luogo di impiego.

#### Posa in opera

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni del Direttore dei lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi e delle casseforme da parte della Direzione dei lavori.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi e irregolarità di sorta.

L'assestamento in opera verrà eseguito mediante vibrazioni, con idonei apparecchi approvati dalla Direzione dei lavori. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori ai cm 50 ottenuti dopo la vibrazione. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenza di aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida e dosata a q.li 6 di cemento per ogni mc di sabbia.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento.

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti, in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Durante il periodo di stagionatura, i getti saranno riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La Direzione dei lavori potrà richiedere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra od in laterizio; in tal modo i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento.

## **Art. 22 - Cementi armati**

L'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente alle norme di cui la Legge 5.11.1971 n. 1086, ed in particolare alle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche" e relativi allegati di cui il Decreto Ministeriale 1.4.1983 e successive modificazioni e integrazioni ai sensi dell'art. 21 della Legge sopra citata, oltre che alle norme specificate contenute nel presente Capitolato.

L'impiego dei conglomerati sarà preceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e ciò allo scopo di determinare la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.

L'appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a far redigere, prima dell'inizio dei lavori, il progetto esecutivo delle opere da costruire.

Dal progetto redatto dall'appaltatore devono risultare tutte le dimensioni e disposizioni del conglomerato e del metallo e i relativi calcoli giustificativi nonché la precisa indicazione delle qualità e proprietà dei materiali da impiegarsi, le dosature del conglomerato e le modalità di costruzione, del disarmo e delle prove dell'opera.

Tutte le opere in cemento armato incluse nell'opera appaltata, saranno quindi eseguite in base ai calcoli di stabilità ed alle verifiche che l'Impresa dovrà eseguire a sua cura e spese nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei lavori, attenendosi alle norme particolari che saranno eventualmente impartite. I disegni esecutivi ed i relativi calcoli dovranno essere firmati da un ingegnere di fiducia dell'Impresa.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei calcoli delle centine ed armature di sostegno, nonché delle strutture in c.a. non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Prima di procedere al getto del conglomerato, occorre verificare e documentare eventualmente con fotografie che l'armatura corrisponda esattamente alle indicazioni del progetto e che si sia provveduto a fissarla stabilmente, in modo da assicurare l'invariabilità della posizione dei ferri durante il getto e la vibrazione del conglomerato nonché applicare gli apparecchi di misura per il rilievo dei cedimenti delle armature durante il getto.

Disposti i ferri nella posizione progettata, si procederà alla messa in opera del conglomerato cementizio a strati di spessore non maggiore di 15 cm, vibrati con adatti apparecchi, fino a che l'acqua trasudi od affiori alla superficie del getto. Nelle riprese di lavoro, da svitarsi il più possibile, se il conglomerato è ancora molle, se ne spalmerà la superficie con malta ricca di cemento; se è già indurito, prima di detta spalmatura, si rimetterà a vivo la superficie, rendendola scabra, lavandola con acqua, in modo da assicurare il collegamento con la ripresa del getto.

E' vietato mettere in opera il conglomerato a temperatura inferiore a zero gradi centigradi; nelle costruzioni esposte a notevoli variazioni di temperatura si dovranno adottare, durante l'esecuzione, gli opportuni accorgimenti per evitare gli inconvenienti che ne possono derivare. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Le opere di conglomerato armato, fino a sufficiente maturazione cioè per un periodo di tempo da otto a quattordici giorni, dovranno essere periodicamente innaffiate e ricoperte di sabbia o di tela, mantenute umide. Ove occorra, dovranno essere più efficacemente protette contro le vicende meteoriche, dai raggi solari specialmente nella stagione estiva e dal gelo durante l'inverno.

Nessuna opera in conglomerato dovrà essere soggetta al passaggio diretto degli operai o mezzi d'opera, prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

E' proibito caricare o mettere in esercizio comunque le strutture che non siano ancora sufficientemente stagionate.

Non si procederà ad alcun disarmo prima di aver accertato che il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione. Nelle migliori condizioni atmosferiche non si devono rimuovere prima di cinque giorni le sponde dei casseri delle travi e quelle dei pilastri; non si procede al disarmo prima di dieci giorni per le solette e non prima di un mese per i puntelli delle nervature.

La rimozione delle armature in legname dovrà effettuarsi in modo che la costruzione non riceva urti, scuotimenti e vibrazioni e quando si sarà accertato che il conglomerato ha fatto buona presa. Subito dopo la sfornatura, l'intera superficie esterna della struttura dovrà essere trattata con una boiaccia fluidissima di cemento da somministrare o diffondere uniformemente con un pennello, previo accurato risarcimento, con malta ricca di cemento, delle superfici alveolari.

La resistenza caratteristica dei conglomerati indicati dal progettista delle strutture e indicata pure nella corrispondente voce di Elenco prezzi, dovrà venire controllata in base alle vigenti norme di Legge allegate al D.M. dd. 27.7.1985 e successive modifiche.

Per le norme di collaudo valgono le disposizioni contenute nell'art. 7 della Legge 5.11.1971 n. 1086.

L'Impresa è obbligata a tutti gli apprestamenti necessari alle prove di carico sia statiche che dinamiche tanto per il collaudo provvisorio con le modalità che verranno indicate dal Direttore dei lavori prima di aprire al traffico l'opera, sia di quello che potrà indicare il collaudatore in sede di collaudo definitivo del lavoro, ivi compresi i relativi elaborati di calcolo.

In particolare, tanto nel primo quanto nel secondo caso, l'Appaltatore dovrà fornire i mezzi necessari per raggiungere i sovraccarichi previsti nei calcoli di stabilità e di collaudo, gli occorrenti flessimetri ed apparecchiature ottiche di precisione od estensimetri, i ponteggi e quanto altro necessario per le due operazioni sopracitate, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori.

Prima di iniziare i lavori, l'Impresa deve comunicare all'ufficio dirigente, a norma del vigente regolamento, il nome del proprio direttore tecnico.

Durante l'esecuzione delle opere la Direzione dei lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dal presente Capitolato Speciale e relativo Elenco prezzi.

## **Art. 23 - Barriere di sicurezza in acciaio**

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a cm 70 dalla pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a cm 15 dalla faccia del sostegno lato strada.

Le fasce saranno costituite da nastri metallici aventi: spessore minimo di mm. 3, profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a mm. 300, sviluppo non inferiore a mm. 475, modulo di resistenza non inferiore a  $\text{cm}^3$  25.

Le fasce dovranno essere collocate in opera con una sovrapposizione non inferiore a cm. 32. I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, con profilo a C di dimensioni non inferiori a mm 80x120x80, aventi spessore non inferiore a mm 6, lunghezza non inferiore a m 1,65 per le barriere centrali e m 1,95 per quelle laterali.

I sostegni stessi dovranno essere infissi in terreni di normale portanza per una profondità non minore di m 0,95 per le barriere centrali e m 1,20 per le barriere laterali e posti ad intervallo non superiore a m 3,60.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare una maggiore profondità od altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza, come pure potrà variare l'interasse dei sostegni.

In casi speciali, quali zone rocciose od altro, previa approvazione della Direzione dei Lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno a mezzo di basamento in calcestruzzo avente almeno un  $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$  e delle dimensioni fissate dal progetto.

Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per non meno di cm 32, effettuata in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

Il collegamento delle fasce tra loro ed i loro sostegni, con l'interposizione dei distanziatori metallici, deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i sistemi di attacco (bulloni e piastrine copriasola) debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.

I distanziatori avranno: altezza di cm 30; profondità non inferiore a cm 15; spessore minimo di m 2,5, salvo l'adozione, in casi speciali, di distanziatori del "tipo europeo".

I sistemi di attacco saranno costituiti da: bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni mm 45x100 e di spessore mm 4.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a  $300 \text{ g/m}^2$  per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/66.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno cm 2 ed orizzontale di più o meno cm 1.

Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire la installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a m 50 senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.

Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Le barriere da collocare nelle aiuole spartitraffico saranno costituite da una doppia fila di barriere del tipo avanti descritto, aventi i sostegni ricadenti in coincidenza delle stesse sezioni trasversali.

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomate secondo forma circolare che sarà approvata dalla Direzione dei Lavori.

In proposito si fa presente che potrà essere richiesta dalla D.L. anche una diversa sistemazione (interramento delle testate) fermi restando i prezzi di Elenco.

Le sopraccitate caratteristiche e modalità di posa in opera minime sono riferite a quelle destinazioni che non prevedono il contenimento categorico dei veicoli in carreggiata (rilevati e trincee senza ostacoli fissi laterali).

Per barriere da ponte o viadotto, per spartitraffici centrali e/o in presenza di ostacoli fissi laterali, curve pericolose, scarpate ripide, acque o altre sedi stradali o ferroviarie adiacenti, si dovranno adottare anche diverse e più adeguate soluzioni strutturali, come l'infittimento dei pali e l'utilizzo di pali di maggior resistenza.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a centimetri quadrati 50, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

#### **Art. 23bis - Lavori in ferro e speciali**

Il ferro e l'acciaio dolce dovranno essere lavorati diligentemente con maestria e regolarità di forma, precisione di dimensioni e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio di imperfezione.

Per la ferramenta di qualche rilievo, l'appaltatore dovrà preparare e presentare alla Direzione un campione il quale, dopo approvato dalla Direzione stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio di piombo e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta scelta, vernice nera o smalto.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere di cemento armato vengono richiamate le norme contenute nel D.M. dd. 27.5.1986 "Norme tecniche per l'esecuzione per le opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche" e successive modifiche, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazioni, alle condizioni del progetto.

#### **Art. 24 – Gradini**

I gradini saranno in pietra arenaria, calcare o piasentina (delle cavo di Torreano) a sezione piena (dimensioni da stabilirsi di volta in volta) oppure in lastre per rivestimento di alzate e pedate (spessori, tipo, qualità, lunghezza e larghezza a scelta della D.L.) convenientemente ancorate al sottostante manufatto anche se preesistente.

#### **Art. 25 - Cordonate in pietra artificiale**

La cordonata stradale in pietra artificiale confezionata con calcestruzzo a kg 300 di cemento 425 per mc di impasto, graniglia di marmo bianco e cemento ital-bianco avrà gli elementi di lunghezza non inferiore a ml 1,00 (lunghezza curve secondo disposizioni della Direzione lavori). Gli elementi saranno convenientemente armati su tutta la lunghezza. I pezzi a bocca di lupo da essere posti in corrispondenza delle caditoie stradali saranno armati con ferri speciali.

L'Appaltatore dovrà fornire una campionatura del tipo prescelto di cordonata per la preventiva approvazione.

#### **Art. 26 – Murature**

Nelle murature in genere, comprese quelle per i volti, che dovranno servire per ampliamenti e restauri di opere esistenti o che comunque a queste si dovranno collegare, dovrà l'Appaltatore provvedere con le migliori regole dell'arte alle necessarie immorsature delle nuove con le vecchie parti delle opere, in modo che il loro collegamento riesca perfetto, tale onere essendo compreso nel relativo prezzo unitario delle singole murature.

Resta assolutamente vietato il riempimento a tergo delle murature prima dell'assenso della Direzione dei lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto anche a praticare nelle murature un sufficiente numero di feritoie, che verrà stabilito dalla Direzione dei lavori, e gli eventuali giunti di dilatazione, oneri anch'essi compresi nei relativi prezzi di Elenco.

Le strutture portanti verranno calcolate dall'Impresa che presenterà a tempo debito i calcoli statici ed assumerà in qualunque caso tutte le responsabilità relative alla loro buona esecuzione, solidità e portata.

Le facce viste delle murature di calcestruzzo, dovranno risultare lisce.

#### **Art. 27 - Riempimento di pietrame per drenaggi e simili**

Il riempimento sarà eseguito con pietre da collocarsi in opera, ad una ad una, sistemandole in modo che il volume dei vani riesca il minimo possibile.

Ciascuna delle pietre o dei ciottoli dovrà avere un peso non inferiore a kg 10.

Si impiegheranno al fondo i ciottoli ed il pietrame di maggiori dimensioni e, procedendo a strati, si coprirà l'ultimo con piccoli sassi o pietrisco.

Nell'eseguire il riempimento del cavo, si avrà cura di impiegare sul fondo, per la copertura dei cunicoli, le pietre di maggiore lunghezza e più regolari, appoggiando convenientemente le medesime sulle spallette dei cunicoli stessi formati pure di pietrame.

Detti oneri sono compresi nei prezzi di Elenco.

#### **Art. 28 - Disegni esecutivi, calcoli di stabilità, prove di carico**



L'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei lavori tutti i disegni delle opere eseguite, i calcoli di stabilità delle murature, delle centine e dei manufatti richiesti, in modo da poter procedere alla contabilizzazione delle opere.

Di detti calcoli e disegni, però, anche se approvati dalla Direzione dei lavori, l'Impresa assumerà la completa e totale responsabilità agli effetti di qualsiasi eventuale inconveniente che dovesse in avvenire verificarsi nell'opera.

Prima di aprire il traffico, si effettueranno le prove di carico prescritte dalla Legge.

La nomina del collaudatore per le prove di carico dovrà essere preventivamente accordata con la Direzione dei lavori.

Dette prove saranno eseguite con le norme stabilite nel D.M. 2.8.1980 "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione, collaudo di ponti stradali" per ponti di Ia categoria e nel D.M. 21.1.1981 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

Oneri questi tutti che si intendono compresi nei relativi prezzi unitari.

## **Art. 29 - Demolizione mediante fresatura delle pavimentazioni bituminose**

La demolizione della parte della sovrastruttura legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta; su parere della D.L. potranno essere impiegate fresatrici a sistema misto (preriscaldamento leggero), purché non compromettano il legante esistente nella pavimentazione da demolire.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Committente. La superficie del cavo (nel caso di demolizioni parziali del pacchetto) dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi tappeti da porre in opera.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione definiti dalla D.L.

Il rilievo degli spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della demolizione dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o sub-corticali dovrà essere eseguita con attrezzature approvate dalla D.L. munite di spazzole e dispositivi aspiranti, in grado di dare un piano depolverizzato, perfettamente pulito.

Le pareti dei giunti longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e prive di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite, asciutte e uniformemente rivestite dalla mano di attacco di legante bituminoso.

Attorno ai chiusini dei servizi del sottosuolo la fresatura dovrà essere eseguita con idonee attrezzature in modo da dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

## **Art. 30- Pavimentazione carreggiate**

- 1) Preparazione del fondo cassonetto

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente le sovrastrutture, verrà preparato asportando le terre per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto e stabilita dalla Direzione dei lavori a seconda della natura del materiale scavato nel sito. Eseguito il cassonetto, spianata la superficie con ogni cura e cilindrato il fondo dello stesso, si procederà alla stesa dei materiali per la formazione della fondazione stradale.

## 2) Fondazioni stradali

Quando occorre la massicciata deve essere munita di una fondazione, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori.

Viene realizzata con una delle seguenti strutture:

- 1) in misto ghiaia (o pietrisco) e sabbia, detriti di cava e materiale prevalentemente sabbioso;
- 2) in materiali di risulta, come i prodotti di ricupero delle demolizioni di precedenti massicciate o di costruzioni edilizie, le scorie, le ceneri purché nei materiali di risulta delle demolizioni non esistano malte gessose.

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

Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere superiore a 30 cm. Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero annaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo. Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Nel caso di fondazioni con materiali di risulta questi non dovranno comprendere sostanze alterabili e che possano rigonfiare al contatto con l'acqua.

Qualora la natura del terreno di sottofondo e per le condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno, uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore ed in ogni caso non inferiore a cm 10.

- 3) massicciata (tout-venant bitumato)

Le caratteristiche di questa massicciata, il cui spessore finito non dovrà essere inferiore a cm 10, sono le seguenti:

Materiali inerti

Saranno impiegate sabbie, ghiaie o pietrischi provenienti da cave, costituiti da elementi litoidi sani e tenaci esenti da materie eterogenee. La granulometria presenterà una curva a decorso continuo e possibilmente vicino alla curva ideale (parabola di 2° grado) compresa tra i seguenti limiti:

	MAGLIE		% IN PESO DEL PASSANTE
1"½	mm	38,100	100
1"	mm	25,400	77 - 87
¾"	mm	19,100	60 - 78
⅜"	mm	9,520	40 - 58
n. 4	mm	4,760	28 - 47
n. 10	mm	2,000	20 - 35
n. 40	mm	0,420	11 - 20
n. 200	mm	0,074	2 - 6

L'Impresa proporrà alla Direzione Lavori la composizione da adottare.

#### Legante

Come leganti sono da usare bitumi solidi rispondenti alle norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - fascicolo n. 2 CNR Ed. 1951. La percentuale del legante dovrà essere pari al 4-4,5% sul peso degli inerti. La composizione adottata non dovrà comunque consentire deformazioni permanenti nella struttura della massicciata sotto i carichi statici e dinamici nemmeno alle alte temperature estive e dovrà però dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter eseguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza.

#### Preparazione

Si useranno impianti speciali per la preparazione di conglomerati bituminosi a caldo.

#### Posa in opera

Lo spandimento del materiale avverrà a temperature non inferiori a 100°C e in strati di spessore sciolto corrispondente a cm 5-8 di finito. L'operazione avrà luogo (salvo nel caso di piccole superfici) a mezzo di macchina automatica spanditrice - finitrice e la compattazione di ogni strato sarà rifinita con compressore da 5-14 tonn.

I singoli strati dovranno essere sovrapposti con la maggiore rapidità possibile.

Le analisi necessarie a verificare le caratteristiche della miscela saranno eseguite presso un laboratorio ufficiale a spese dell'Impresa.

La percentuale dei vuoti nei campioni di massicciata, prelevata ad assestamento ultimato, non dovrà superare l'8%.

### **Art. 31 - Pavimentazioni superficiali - rivestimenti in emulsione bituminosa**

#### 1)Tappeto bituminoso (spessore reso di 2-2,5 cm)

Per l'esecuzione del tappeto bituminoso, si prepara a parte il conglomerato mescolando un mc di pietrischetto calcare sciolto da 3 a 5 mm con 100 kg di emulsione bituminosa e lo si stende quindi sullo strato a penetrazione in uno spessore sciolto di circa 4 cm che verrà cilindato con rullo da 8-10 tonn.

Dopo la cilindratura e con opportuna aggiunta d'impasto per rettificare la deficienza di sagomatura si procede ad un leggero spargimento di sabbia granita dolce d'Isonzo per otturare i minimi vani rimasti nel conglomerato ed alla sigillatura della superficie con spalmatura di emulsione bituminosa (1 kg/mq) cui seguirà uno spargimento di sabbia granita dolce d'Isonzo formante uno strato di mm 5 di spessore.

#### 2)Spalmature d'attacco

La spalmatura d'attacco sarà preceduta dalla perfetta pulitura della strada con energica scopatura, seguita dal lavaggio a pressione. Soltanto dopo un completo asciugamento si procederà alla spalmatura uniforme di attacco con 1 kg di emulsione bituminosa per mq da stendersi in due volte.

#### 3)Riparazione pavimentazioni bituminose

A seconda della profondità delle buche, delle abrasioni e dei deterioramenti esistenti nella pavimentazione bituminosa, si provvederà come segue. Tutte le buche e le forti abrasioni saranno trasformate in figure limitate da margini tagliati a dente, atte ad ancorare l'impasto del rappezzo e dovranno essere ripulite da ogni detrito o polvere fino al vivo del pietrisco, sia con la scopa, con soffiatrice o con getto di acqua a pressione.

Soltanto dopo un completo asciugamento si procederà alla spalmatura d'attacco con emulsione evitando il formarsi dell'emulsione in eccesso nelle piccole depressioni dell'abrasione; fino alla profondità di 3 cm dell'avvallamento da rappezzare si userà l'impasto del tappeto bituminoso con graniglia dura da 3 a 5 mm per profondità superiori si adotteranno impasti di pietrischetto medio duro da 10 a 20 mm e 3-5 mm o di dimensioni maggiori quale sottostrato al tappeto bituminoso del rappezzo. Tutti i rappezzi a tappeto saranno cosparsi di sabbia dolce per riempirne i vani e poi spalmati con 1 kg di emulsione bituminosa per mq (spalmatura di sigillatura).

Per abrasioni di profondità fino a 5 mm si userà il metodo delle doppie e triple spalmature, intercalate da spargimento di graniglia parzialmente bitumata.

#### 4) Dettagli della lavorazione

Il mescolamento meccanico è da preferirsi a quello a mano in quanto produce un impasto uniforme e costante anche per le proporzioni granulometriche che assieme al bitume debbono dare un conglomerato compatto, privo di vuoti.

Sarà posta ogni cura per impedire che vengano modificate le miscele con terra o elementi estranei. La stesa in opera e la cilindratura saranno eseguite secondo i metodi normali e con gli appositi attrezzi e rulli di uno spessore unico dello strato in modo da evitare ogni irregolarità o disuguaglianza del manto.

Tutti i bordi ed i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli strati come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei dovranno, prima di addossarvi il manto, essere spalmati con uno strato di emulsione allo scopo di assicurare la perfetta adesione delle parti.

Inoltre le giunzioni stesse dovranno essere particolarmente curate e battute con appositi pestelli a base rettangolare. Al termine della cilindratura per il consolidamento dello strato di usura si spargerà su tutta la superficie della pavimentazione un leggero strato di sabbia seguita da una sigillatura con 1 kg di emulsione per mq.

Ad opera finita la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie ed una sagoma perfettamente regolare ed uniforme e non dovranno in alcun modo apparire le giunture tra le diverse tratte del pavimento.

La massima cura dovrà essere posta nell'esecuzione dello strato di collegamento e quello di usura, per evitare formazioni di ondulazioni del manto.

La formazione delle ondulazioni stesse costituisce ragione sufficiente per richiedere la riparazione ed il rifacimento anche totale delle opere o negarne il collaudo e questo a giudizio esclusivo ed inappellabile della Direzione dei lavori.

#### 5) Spalmatura superficiale di manutenzione

Saranno eseguite con emulsione bituminosa due spalmature: la prima a mezzo di spazzolone, la seconda con spruzzatrice secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei lavori. Prima della spalmatura, la superficie stradale sarà lavata e ripulita con getto d'acqua a pressione, in modo che sia escluso ogni residuo di polvere tra gli interstizi degli elementi formanti il conglomerato bituminoso della pavimentazione esistente.

Avvenuto il perfetto asciugamento della strada, si procederà alla spalmatura con emulsione di tutta la superficie in modo uniforme. Seguirà lo spargimento di pietrischetto duro dosato da 3 a 5 mm dello spessore sciolto di 1 cm oppure sarà effettuato lo spargimento di sabbia granita dolce d'Isonzo in uno strato dello spessore di 5 mm a seconda delle prescrizioni date dalla Direzione dei lavori.

**NB:** Il pietrisco residuo delle spalmature va spazzato ed asportato dopo qualche giorno (secondo gli ordini della Direzione dei lavori) a spese dell'Impresa. I quantitativi di emulsione per ogni spalmatura saranno di 1 kg di emulsione bituminosa per mq da applicarsi con due o più spalmature successive. La quantità di emulsione sparsa sarà controllata con la capacità dei recipienti distributori dell'emulsione e l'area spalmata.

#### 6) Misurazione della pavimentazione

Ai fini della liquidazione verrà misurata la sola superficie effettivamente pavimentata, detraendo elementi non facenti parte del rivestimento stesso, come chiusini, bocchette d'ispezione, ecc. che abbiano una superficie maggiore o uguale di mq 0,50, anche se l'esistenza di detti elementi abbia procurato all'assuntore maggiori oneri nella posa in opera.

### **Art. 32 - Costruzione di pavimentazioni per marciapiedi**

#### 1) Struttura della pavimentazione

La pavimentazione dei marciapiedi sarà costituita da tappeto in conglomerato bituminoso o malta bituminosa, posti su una fondazione di calcestruzzo cementizio dello spessore di 8 o 15 cm. Spessori e tipi dei tappeti in conglomerato verranno stabiliti dalla Direzione lavori.

Alla pavimentazione verrà dato di regola, salvo diverse particolari indicazioni, profilo e falda piana con pendenza costante del 3% verso il cordone laterale.

Per i tappeti in conglomerato bituminoso valgono le norme stabilite all'ARTICOLO riguardante i "conglomerati bituminosi per pavimentazioni flessibili".

#### 2) Mastice

Per la confezione preliminare del mastice, o della parte fine della miscela, si dovranno impiegare o polveri di rocce asfaltiche provenienti dalle miniere degli Abruzzi o della Sicilia (Ragusa), di tessitura regolare, impregnate uniformemente e intimamente e con una percentuale media di bitume compresa tra il 7 ed il 9% (per ottenere detta percentuale non si dovranno però impiegare rocce aventi meno del 6 e più del 13% di bitume); o polveri di rocce calcaree opportunamente macinate, o miscele dei due materiali.

La polvere calcarea eventualmente impiegata dovrà essere d'una finezza tale da passare interamente allo staccio n. 10, per almeno il 60% allo staccio n. 80 e dal 30 al 50% allo staccio n. 200.

Potranno essere naturalmente impiegati anche mastici già preparati (pani di asfalto), purché rispondenti per natura e granulometria alle caratteristiche di cui sopra, fatta eccezione solo per quanto riguarda la percentuale di bitume. Salvo i casi previsti in appresso, i materiali asfaltici di cui sopra dovranno provenire da polveri fresche, non di riutilizzo.

Il bitume per la formazione del mastice o delle miscele dovrà essere dei tipi normali dell'industria usati solitamente allo scopo, derivati dai petroli o dall'asfalto "Trinidad Epurè" in miscela coi primi ed opportunamente flussato.

Il bitume dovrà avere penetrazione da 25 a 50.

Per tutte le altre caratteristiche il bitume di petrolio dovrà corrispondere alle Norme d'accettazione emesse nel 1951 dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

#### 3) Opere di sottofondo

Prima di addivenire alla stesa del manto di asfalto si dovrà provvedere alla preparazione del sottofondo.

L'Assuntore dovrà innanzi tutto eseguire gli scavi necessari per far luogo all'applicazione dei materiali costituenti la pavimentazione e ciò qualunque sia lo spessore della terra o degli altri materiali esistenti nella sede del lavoro; inoltre egli dovrà trasportare subito alle pubbliche discariche il materiale di risulta.

Il piano di posa sarà quindi accuratamente costipato con pilonature, innaffiato e livellato, dichiarandosi l'Assuntore responsabile di tutti i cedimenti che, per insufficiente costipamento del suolo o per altre cause qualsiasi dipendenti dall'esecuzione delle opere, avessero a manifestarsi nella pavimentazione.

Il calcestruzzo di sottofondo dovrà essere formato con ghiaietto vivo e lavato, sabbia viva e cemento tipo "325" nelle seguenti proporzioni:

ghiaietto	mc	0,800
Sabbia	mc	0,400
Cemento tipo "325"	q.li	2,000
acqua al massimo	l	150,000

Il calcestruzzo per la formazione della fondazione dovrà essere di volta in volta impastato nella sola quantità che può essere subito messa in opera.

Il calcestruzzo dovrà essere battuto, livellato e frattazzato in modo da risultare ben costipato e, con una superficie perfettamente parallela a quella prevista per manto in colato.

Per difendere il calcestruzzo appena disteso dai passaggi dei pedoni l'Assuntore dovrà provvedere a sua cura e spese alle apposite protezioni ed ai panconi per mantenere l'accesso alle porte ed alle botteghe.

Nell'intervallo di tempo corrente tra la formazione del sottofondo, il suo indurimento, e la successiva stesa dell'asfalto, l'Assuntore dovrà inoltre ricoprire il calcestruzzo con uno strato di buona sabbia per uno spessore di 2 o 3 cm. Prima di passare all'applicazione dell'asfalto si dovrà togliere, tratta per tratta, la sabbia posta a difesa del calcestruzzo e ripulire perfettamente la superficie con appositi spazzoloni; la sabbia rimossa non potrà essere impiegata per la formazione dei calcestruzzi dei successivi sottofondi.

#### 4) Esecuzione riparazioni e rappezzi

L'Assuntore, oltre ai lavori nuovi, dovrà eseguire le opere per il ripristino dei marciapiedi in asfalto colato comunque manomessi per lavori dipendenti dai servizi di sottosuolo o dalle sistemazioni stradali.

Il rifacimento dovrà essere eseguito secondo le indicazioni della Direzione dei lavori, in modo da ridurre al minimo la superficie del rifacimento, pur assicurando il soddisfacente ripristino del manto. Le riparazioni dovranno essere eseguite con rappezzi per quanto possibile di forma regolare.

L'Assuntore dovrà eseguire i rappezzi e le riparazioni che gli verranno ordinate dalla Direzione dei Lavori con la massima tempestività.

#### 5) Manutenzione e collaudo delle opere

L'Assuntore all'atto della consegna di ogni lavoro dovrà fare le sue eventuali eccezioni sulla natura e consistenza del sottofondo, anche in relazione alle opere eventualmente eseguite in precedenza per la posa o la sistemazione delle condutture dei servizi pubblici, perché di ogni difetto o deficienza che comparisse nella pavimentazione, anche se dovuti a cedimenti o guasti del sottofondo e anche se quest'ultimo sia stato eseguito dall'Assuntore, sarà responsabile l'Assuntore stesso.

L'Assuntore dovrà provvedere alla manutenzione gratuita della pavimentazione fino all'atto del collaudo delle opere. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Assuntore, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta alle riparazioni necessarie, senza che occorran per questo speciali inviti da parte della Direzione dei Lavori. Se però l'Assuntore ritardasse più di tre giorni ad eseguire le riparazioni richieste con un invito particolare, la Direzione dei lavori avrà facoltà di eseguire direttamente le opere necessarie, a spese dell'Assuntore.

All'atto del collaudo il manto dovrà apparire in stato di perfetta conservazione, senza ondulazioni o depressioni di altezza maggiore di 5 mm rispetto ad un'asta rettilinea di 3 metri appoggiata comunque sul manto, e senza segni di sgretolamento, screpolature, ormaie e depressioni anormali, con scarico regolarissimo delle acque meteoriche in ogni punto della superficie.

Quando però i rifacimenti apportati dall'Assuntore nel periodo in cui la manutenzione stessa è a suo carico ammontino complessivamente, all'atto del collaudo, a più di un quinto della superficie totale della pavimentazione, l'Amministrazione potrà rifiutare il collaudo per l'intero manto.



## 6) Osservanza del capitolato

Per controllare che le norme tecniche stabilite siano osservate ed i materiali abbiano le qualità e caratteristiche prescritte, competente è in ogni caso il Laboratorio Prove e Materiali dell'A.N.A.S., al quale dovranno essere consegnati, ad ogni richiesta, i campioni dei materiali che l'Assuntore intende impiegare. La Direzione dei lavori avrà libero accesso e completa possibilità di controllo nei cantieri per la preparazione del colato.

Gli stacci in base ai quali sono stabilite e saranno verificate le granulazioni degli aggregati fini sono quelli dell'A.S.T.M. della serie normale americana; per controllare la granulazione dell'aggregato grosso si useranno crivelli UNI con fori rotondi di diametro corrispondente alle dimensioni prescritte.

Il prelievo dei campioni da esaminare potrà essere fatto tanto sul lavoro che direttamente dai depositi di cantiere.

Quando i campioni vengono tratti dalla pavimentazione già ultimata od in corso di esecuzione, l'Assuntore è tenuto a provvedere a sua cura e spese alla riparazione del manto manomesso.

## 7) Misurazione della pavimentazione

Ai fini della liquidazione verrà in ogni caso misurata la sola superficie effettivamente pavimentata, escludendosi pertanto qualsiasi elemento non facente parte del rivestimento stesso, che abbia una superficie maggiore o uguale di mq 0,50 anche se l'esistenza di detto elemento abbia procurato all'Assuntore maggiori oneri nella posa in opera.

## **Art. 33 - Conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili (strato di collegamento e strato di usura)**

### AGGREGATI

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del fascicolo n. 4, Anno 1953, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si precisa inoltre:

- che i pietrischetti e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di materiale litoide, di natura preferibilmente silicea e, comunque, sostanzialmente uniforme, compatto ed esente da parti alterate; dovranno avere i requisiti richiesti per la IV categoria della tabella III (fascicolo n. 4 delle norme predette) per quanto riguarda lo strato di collegamento e la I categoria della tabella suddetta per quanto si riferisce allo strato di usura. Per lo strato di usura per le banchine di sosta potrà essere consentito l'impiego di aggregati della categoria IV;
- che i pietrischetti e le graniglie dovranno inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei;
- che le sabbie, naturali o di frantumazione dovranno essere di natura prevalentemente silicea, dure, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o altro materiale estraneo, e dovranno avere inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%;

- che gli additivi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree, che potranno essere sostituite da cemento, ed anche da leganti bituminosi, purché questi ultimi, prima dell'impiego, siano completamente disgregati. Saranno rifiutati i pietrischi, pietrischetti e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti ed allungati. Il coefficiente volumetrico minimo per l'accettazione sarà di 0,20 per i pietrischetti e le graniglie da mm 10-25.

## BITUME

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi per uso stradali" - fascicolo n. 2 CNR - Ed. 1951 e sarà del tipo di penetrazione prescritto dalla Direzione Lavori.

## GRANULOMETRIA

**Strato di usura:** A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definitiva, si prescrive la formula seguente:

TIPO DEL VAGLIO			% IN PESO DEL PASSANTE PER IL VAGLIO A FIANCO SEGNATO
1/2"	mm	12,7	100
3/8"	mm	9,52	80 - 100
n. 4 serie ASTM	mm	4,76	62 - 85
n.10 serie ASTM	mm	2,00	42 - 66
n.40 serie ASTM	mm	0,42	20 - 48
n.80 serie ASTM	mm	0,177	10 - 32
n.20 serie ASTM	mm	0,074	4 - 9

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire presso un laboratorio ufficiale prove sperimentali sui campioni preparati con pietrischetti, graniglie, sabbia e additivi ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

Per il passante al n. 40, l'indice di plasticità non deve superare 6.

La Direzione Lavori, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate (caratteristiche dei materiali componenti, misura dei vuoti contenuti nei vari miscugli) si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun modo la responsabilità dell'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

**Strato di collegamento (conglomerato semiaperto):** A titolo di base e con la riserva già citata per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

TIPO DEL VAGLIO		% IN PESO DI AGGREGATO PASSANTE PER IL VAGLIO A FIANCO SEGNATO
1"	mm 25,4	100
3/4"	mm 19,1	80 - 100
1/2"	mm 12,7	70 - 90
3/8"	mm 9,52	60 - 80
n.4 serie ASTM	mm 4,76	40 - 70
n.10 serie ASTM	mm 2,00	29 - 50
n.40 serie ASTM	mm 0,42	15 - 40
n.80 serie ASTM	mm 0,177	5 - 25
n.200 serie ASTM	mm 0,074	3 - 5

Il passante al n. 40 non deve avere indice di plasticità superiore a 6.

#### TENORE DEL BITUME

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà:

- del 4,5 - 6 per lo strato di collegamento (conglomerato semichiuso);
- del 5,6 - 7,5 per lo strato di usura (conglomerato chiuso).

L'Impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un laboratorio ufficiale, prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio di aggregati prescelti, il dosaggio in bitume, esibendo alla Direzione Lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale. Impiegherà perciò, senza aumento nei prezzi, le quantità di bitume così sperimentalmente definite, anche se comportano un aumento delle percentuali sopra descritte.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti o di far eseguire nuove prove, senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

#### CONGLOMERATO BITUMINOSO

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

- 1) elevatissima resistenza meccanica interna e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli;
- 2) elevatissima resistenza all'usura stradale;
- 3) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;

- 4) grandissima stabilità;
- 5) grande compattezza; il volume dei vuoti residui a costipamento finito, non dovrà eccedere il 6%;
- 6) impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna d'acqua di 10 cm di altezza, dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio d'acqua. Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme e dello spessore precisato nell'Elenco prezzi.

Il conglomerato bituminoso semiaperto destinato alla formazione dello strato di collegamento (binder), dovrà avere requisiti molto prossimi a quelli dello strato di usura, per quanto si riferisce ai suddetti numeri 1-4-6.

## FORMAZIONE E COMPOSIZIONE PER GLI IMPASTI

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere, e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere ed il riscaldamento a temperature comprese tra 120°C e 160°C degli aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta di dosare almeno 3 categorie fra pietrischetti e sabbia già vagliate prima dell'invio al rimescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio a cura e spese dell'Impresa dovrà essere effettuata giornalmente:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica del miscuglio degli aggregati non ancora impastati con bitume;
- la verifica delle qualità e caratteristiche del bitume;
- un'analisi granulometrica e quantitativa di tutti i componenti la miscela all'uscita del mescolatore.

Dovranno inoltre essere controllate frequentemente le temperature degli aggregati e del bitume; a tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge saranno munite di termometri fissi.

L'Impresa è tenuta ad attrezzarsi anche per il controllo delle caratteristiche del conglomerato finito.

## POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla spalmatura di un velo continuo di legante di ancoraggio. Immediatamente sarà eseguito lo stendimento del conglomerato semiaperto per lo strato di base in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.

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

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici di tipo approvato dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la loro confezione, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo. Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°C.

Il manto d'usura e lo strato di base saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, del peso di 6-8 tonn. La rullatura comincerà ad essere condotta a manto non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale.

In corrispondenza dei tratti d'interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione, si procederà alla spalmatura con uno strato di bitume a caldo allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

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

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

La cilindratura sarà continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

## CONTROLLO DEI MATERIALI

Per controllare che le norme tecniche stabilite siano osservate e che i materiali abbiano qualità e caratteristiche prescritte, la Direzione Lavori preleverà campioni dei materiali per le prove da effettuare presso un laboratorio ufficiale. Gli addetti alla Direzione Lavori avranno perciò libero accesso e completa possibilità di controllo nei cantieri per la preparazione del conglomerato.

Gli stacci in base ai quali sono stabilite e saranno verificate le granulazioni degli aggregati fini sono quelli ASTM della serie normale americana U.S.; per controllare le granulazioni dell'aggregato grosso si useranno crivelli con fori di diametro corrispondente alle dimensioni prescritte, come già detto precedentemente.

Il prelievo dei campioni da esaminare potrà essere fatto sia sul lavoro che direttamente dai fusti e dai depositi di cantiere e dall'impastatrice all'atto dell'immissione nel mescolatore.

Quando i campioni vengono tratti dalla pavimentazione già ultimata o in corso di ultimazione, l'Assuntore è tenuto a provvedere a sua cura e spese alla riparazione del manto eventualmente manomesso.

Le spese per le analisi dei materiali e dei campioni prelevati saranno a carico dell'Impresa.

Ad opera finita la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie ed un profilo perfettamente regolare ed uniforme.

Dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

- 1) la superficie non dovrà risultare scivolosa. Precisamente il coefficiente di attrito, radente su superficie lievemente bagnata, rilevato con il carrello dell'I.S.S., non deve essere, a 50 km/h, inferiore a 0,45;
- 2) tasselli prelevati in vari punti del manto non devono accusare un tenore di bitume che differisca in alcun modo da quello prescritto in più o in meno di una quantità maggiore dell'1% (ad esempio se prescritto 5%, si devono avere tenori di 4-6%).

Anche la granulometria deve risultare in ogni punto corrispondente a quella prescritta (tolleranza uguale a quella indicata per i materiali).

## **Art. 33 bis - Pavimentazione in cubetti o lastre di pietra**

- 1) Il sottofondo per il piano di posa dei cubetti sarà preparato mediante stendimento di uno strato di almeno 4 cm di sabbia granita.

2) I cubetti di pietra arenaria o di porfido forniti dall'Impresa da impiegarsi nella pavimentazione saranno ricavati dalla pietra viva, squadriati a martello, di forma regolare di tronco di piramide, per la leggera inclinazione sottosquadra che devono avere le facce di contatto. La faccia formante il pavimento, a rettangolo, perfettamente piana, senza cavità, gibbosità o slabbature degli orli in modo da combaciare senza discontinuità di livelli con i piani di cubetti adiacenti atta a formare così la regolare sagoma stradale continua, tanto in senso trasversale che longitudinale della strada. I cubetti saranno posti in opera a corsi di forma di quadri o di mezzi cerchi, con lo sviluppo verso l'alto della strada, con i centro spostati corso per corso, secondo quanto disposto dalla Direzione dei lavori. Ogni corso deve funzionare da arco di sostegno all'urto del peso dei veicoli che vi transitano. Saranno disposti sul piano di fondazione di cui ad 1), annaffiati abbondantemente per l'assestamento e battuti a due riprese con la mazzeranga. Le connessioni dei cubetti, profonde 3 cm, saranno riempite (se ordinato dalla Direzione Lavori), con mastice bituminoso o altro riempitivo.

3) Ai fini della liquidazione verrà in ogni caso misurata la sola superficie effettivamente pavimentata, escludendosi pertanto qualsiasi elemento non facente parte del rivestimento stesso, che abbia una superficie maggiore o uguale di mq 0,50 anche se l'esistenza di detto elemento abbia procurato all'Assuntore maggiori oneri nella posa in opera.

## **Art. 34 - Fognatura e canalizzazione**

### **1) Lavori in terra**

La profondità dello scavo delle trincee per la costruzione delle fogne e degli allacciamenti alle caditoie, ai doccioni ed ai fognoli privati, dove la nuova strada viene a trovarsi in trincea ed al livello del terreno naturale, verrà misurata dai livelli risultanti dello scavo finito per la costruzione stradale, quello per la massicciata compresi. Dove invece la strada è da costruirsi in rilevato, esso verrà naturalmente misurato dall'esistente livello del terreno. Dove il livello del terreno esistente è inferiore a quello delle costruende fogne, queste e le loro diramazioni dovranno venire sostenute da un rozzo corpo in muratura di pietrame a secco opportunamente fondato. Ne consegue che nei tratti dove la strada si trova in rilevato, sia la costruzione di detto sostegno che quello delle fogne e relativi manufatti, dovrà precedere la formazione dei rilevati.

Il tombamento delle opere di fognatura dovrà effettuarsi, previo consenso della Direzione dei Lavori, a strati di altezza non superiore a m 0,30, bagnati e accuratamente costipati a mezzo di mazzeranga a mano o meccanica di peso conveniente. Il materiale da usare sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Per le fogne in calcestruzzo gettato in opera nelle trincee, la larghezza sarà misurata in ragione della larghezza in luce della sezione più lo spessore delle due pareti.

Larghezze maggiori negli scavi non verranno considerate, né pertanto saranno pagate, a meno che non siano state espressamente indicate dalla Direzione dei Lavori.

La misura degli scavi si computa geometricamente sul vano risultante dello sterro non tenendo calcolo dell'aumento delle terre.

Il materiale proveniente dagli scavi in trincea se non ritenuto adatta al ritombamento dalla Direzione dei Lavori dovrà venire asportato fino dall'inizio degli scavi. Lungo i margini dello scavo, d'ambo i lati, dovranno rimanere liberi dei passaggi di almeno 60 cm di larghezza.

Gli scavi per la posa dei tubi per la fognatura dovranno avere le seguenti dimensioni:

TUBO DIAMETRO		LARGHEZZA PIANO DI POSA	LARGHEZZA TRINCEA
INTERNO	ESTERNO		
Cm 10	cm 15		ml 0,70
Cm 15	cm 21	cm 13	ml 0,70
Cm 20	cm 26,5	cm 16	ml 0,70
Cm 25	cm 31,5	cm 20	ml 0,70
Cm 30	cm 39	cm 23	ml 0,70
Cm 40	cm 51	cm 30	ml 0,85
Cm 50	cm 62	cm 35	ml 0,95
Cm 80	cm 96	cm 54	ml 1,30
cm 40/60	cm 53	cm 30	ml 0,95
cm 50/75	cm 66	cm 39	ml 1,00
cm 60/90	cm 78	cm 39	ml 1,15



## 2) Aggottamento

La spesa per l'esaurimento dell'acqua durante gli scavi e la costruzione delle opere s'intende compensata col prezzo dello scavo.

L'aggottamento sarà effettuato a mezzo di pompa a motore e pompe a mano secondo le esigenze del caso.

Le trincee e gli affossamenti in genere dovranno essere mantenuti asciutti durante gli scavi, durante il getto del calcestruzzo e le costruzioni delle murature, durante la posa dei tubi e opere relative e per tutto il tempo necessario alla presa delle malte.

Le cisterne delle pompe dovranno di regola essere scavate lateralmente agli affossamenti destinati ad accogliere le opere ed a sufficiente profondità.

Le pompe dovranno essere impiegate ogni qualvolta i tubi di drenaggio disposti sotto il piano di fondazione si dimostreranno insufficienti.

## 3) Drenaggi

Il drenaggio verrà eseguito a mezzo di tubi di cemento pressato muniti di almeno sei fori da 2 cm per ml e posti a secco.

Nei prezzi sono compensati lo scavo del solco necessario per la posa dei tubi sotto il piano di fondazione delle fogne fino ad una larghezza di 12 cm maggiore del diametro esterno e per una profondità pari a quella dello stesso diametro ed il riempimento a mezzo di pietrisco vagliato del vano del solco non occupato dal tubo.

Verranno invece compensati a parte lo scavo eventualmente richiesto in maggior larghezza e profondità dalla Direzione dei Lavori sotto il piano di fondazione per formare un letto in pietrisco vagliato ed il pietrisco stesso.

## 4) Letto di posa della fognatura

Lo scavo per il piano delle fogne e specialmente quello per i tubi confezionati fuori d'opera, deve venire eseguito con la massima cura ed esattezza in modo che essi poggino pienamente sul terreno vergine secondo l'esatta livelletta prescritta.

E' severamente vietato di spianare lo scavo con materiale argilloso, terroso e sabbioso. Avvallamenti risultanti casualmente per incuria degli scavatori dovranno essere spianati a spese dell'Impresa aggiudicatrice, con ghiaia e ghiaietto vagliato e colmato con calcestruzzo magro.

Quando la posa deve avvenire su terreni rocciosi, nei quali è impossibile eseguire esattamente il piano di posa, la Direzione dei Lavori ordinerà di eseguire un piano di posa artificiale in modo analogo a quello suindicato.

Un sottofondo in calcestruzzo magro, che verrà compensato al prezzo previsto nel Capitolato, verrà eseguito dietro ordine della Direzione dei Lavori ove i terreni risultassero di insufficiente consistenza. Nello scavo, nella posa dei tubi e nel getto in opera delle fogne in calcestruzzo, i livelli devono essere esattamente controllati, servendosi di regola di traguardo fisso, posto a circa 1,20 di altezza media sul piano stradale e di croci di traguardo di lunghezza corrispondente al dislivello tra la livelletta del fondo e quella del traguardo.

Sulle regole che verranno disposte ad una distanza di circa 30 metri e, quando necessario anche a minor distanza, saranno segnati l'asse della tubatura o i fianchi dello scavo. Le due facce della tavoletta delle regole saranno dipinte d'ambo i lati dell'asse con colori diversi, bianco e rosso, la cui posizione sarà alternata da regola a regola, mentre la testa della croce di traguardo sarà dipinta di nero. Su questa croce saranno segnate oltre al fondo dei tubi, le livellate dello scavo e quelle del dosso dei tubi.

I tubi verranno posti in opera con la guida di picchetti battuti da 4 a 4 metri sull'asse e con l'ausilio di spago e piombi. La livellata del fondo sarà controllata per mezzo delle regole e della crocetta di traguardo. Lo spago rimarrà teso fra una regola e l'altra fino ad operazione compiuta, e la posizione di ciascun tubo dovrà essere controllata a mezzo del piombino, in modo che l'asse della tubatura tra una cameretta di ispezione e l'altra risulti perfettamente rettilineo.

I tubi devono essere collegati a perfetta tenuta d'acqua e la Direzione dei Lavori si riserva di sottoporli alle prove che riterrà opportuno (prove ad acqua ed a fumo). La mano d'opera ed i materiali all'uopo necessari saranno a carico dell'Impresa.

La Direzione si riserva pure d'esaminare a mezzo di specchio e lampada l'interno delle tubature già posate e collegate per persuadersi che la posa è stata fatta a piena regola d'arte e cioè che i tronchi siano perfettamente rettilinei fra una cameretta di ispezione e l'altra, puliti dalle sbavature.

## 5) Tubi in PVC

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di PVC rigido (non plastificato) sono contenute nelle seguenti norme UNI:

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

I tubi, i raccordi e gli accessori di PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano di Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 dell'1.2.1975.

Le giunzioni potranno essere fatte in modo scorrevole con guarnizione elastomerica o in modo non scorrevole ottenuto per incollaggio. In ogni caso il tubo va tagliato normalmente al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa. L'estremità così ricavata per essere introdotta nel rispettivo bicchiere (sia del tipo scorrevole che del tipo non scorrevole) deve essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile, crescente con i diametri, secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante. Dopo l'incollaggio e/o la saldatura dei collari (previa introduzione delle flange libere) inserire tra i collari ben puliti la guarnizione, applicare i bulloni, le rondelle e i dati attuandone il serraggio a croce.

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI 7444-75.

E' importante predisporre fino dall'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per gli allacciamenti degli scarichi alla fognatura.

Se si rende necessario l'inserimento di un allacciamento non previsto in una canalizzazione già posata ed interrata, è opportuno adottare uno dei sistemi previsti per gli innesti successivi e derivazioni.

Il collegamento a manufatti (quali pozzetti, impianti di trattamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa è ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di PVC o di altro materiale, reperibile in commercio.

Il collegamento con tubi di altri materiali si esegue a mezzo di giunti del tipo Cibault o comunque con giunti ad azione meccanica, mai con operazioni termiche, tendenti ad adattare le dimensioni originali del tubo di PVC a quelle del tubo di altro materiale.

Circa le dimensioni della trincea e prescrizioni di posa si prescrive che per larghezza B di una trincea s'intende quella misurata al livello della generatrice superiore del tubo posato, sia per trincea a pareti parallele sia per trincea a pareti inclinate.

L'altezza di riempimento H è quella misurata fra la stessa generatrice superiore del tubo ed il piano di campagna.

La larghezza minima da assegnare ad una trincea è data, in metri, dalla seguente formula:  $B = D + 0,40$  (D = diametro esterno del tubo) Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali che impediscano il perfetto livellamento si sovrappone il letto di posa, costituito da materiali incoerenti, quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo. Il suo spessore non sarà inferiore a  $(10 + 1/10 D)$  cm e non deve contenere pietruzze.

Il tubo verrà poi rinfiancato per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale, quindi verrà ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice superiore.

Per quanto riguarda il rinfianco, in considerazione della sua importante funzione, di reazione alle sollecitazioni verticali e di ripartizione di carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare, preferibilmente sabbia, evitando quindi terre difficilmente costipabili (torbose, argillose, ecc.) ed effettuare il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

Ultimata questa operazione si effettua il riempimento con materiale di risulta dallo scavo (se ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori) opportunamente spurgato del pietrame grossolano superiore a 100 mm per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza che debbono essere costipati e bagnati, se necessario, almeno fino a 1 m di copertura.

Nel caso il materiale di scavo non fosse idoneo, si provvederà al ritombamento con scarti di cava di opportuna dimensione.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a:

- 150 cm per strade a traffico pesante
- 100 cm per strade a traffico leggero.

Per valori di profondità inferiori, il ricoprimento deve essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente.

Nel corso della posa in opera si raccomanda di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazione già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento.

Per stabilire se la tubazione dopo il rinterro ha subito deformazioni o si fosse ostruita durante il corso dei lavori, a causa della mancata osservanza da parte dell'installatore delle raccomandazioni sopra riportate, si può far passare tra un pozzetto e l'altro una sfera di diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

## 6) Tubi in cemento

I tubi di cemento pressato dovranno essere confezionati con cemento tipo 325 e sabbia dolce d'Isonzo e ghiaietto minuto, perfettamente regolari e lisci; gli spessori delle pareti, il rapporto di miscela dell'impasto e gli strati di compressione non dovranno essere inferiore alle indicazioni dello specchietto sotto indicato.

MISURA IN LUCE (cm)	SPESSORE MINIMO PARETI (cm)	MIN.QUANTITÀ DI CEMENTO PER OGNI MC DI SABBIA O GHIAIETTO MINUTO (k7)	MASSIMA ALTEZZA DEGLI STRATI DI COMPRESSIONE (cm)
Diam. 15	3,00	400	4
Diam. 25	3,08	380	4
Diam. 30	4,20	360	5
Diam. 35	4,60	360	6
Diam. 40	5,50	360	7
Diam. 50	6,00	360	8
Diam. 60	6,50	360	9
Ovoid. 40/60	6,5/7,0	360	9
Ovoid. 50/75	7,5/9,0	360	9

Per le maschiature l'impasto deve in ogni caso non essere inferiore al rapporto di miscela di una parte in volume di cemento tipo 325 su due parti di sabbia.

Il collegamento dei tubi si farà prima a mezzo di un tenue strato di pastella di cemento tipo 325 puro che verrà spalmata previa bagnatura dei capi del tubo, sulle maschiature, dopo di che l'interno dovrà venire immediatamente e accuratamente ripulito dalle sbavature della pastella. Dopo che il cemento avrà acquistato una certa consistenza si procederà alla sigillatura dell'esterno munendo i singoli giunti di una fascia di malta di un volume di cemento per due di sabbia di almeno cm 1,5 di spessore per cm 10 di larghezza. Questa fasciatura che deve coprire tutto il perimetro del giunto dovrà venire protetta con tela e carta da sacco bagnata e la copertura della tubazione per il tombamento non dovrà avvenire che quando le malte avranno raggiunto una sufficiente consistenza in modo che la fasciatura non venga danneggiata.

I tubi di diametro luce da cm 25 in su dovranno essere muniti del rivestimento del fondo in cemento fuso colato per almeno un terzo del perimetro interno.

Le singole colonne di tubi dovranno venire rinfiancate con calcestruzzo magro costituito da kg 150 di cemento per mc 0,40 di sabbia e mc 0,80 di ghiaietto. Questa rinfiancatura sarà della misura indicata nei disegni allegati al contratto.

I tubi di allacciamento alle caditoie stradali ed ai doccioni verranno raccordati ai giunti predisposti nelle fogne stradali a mezzo di raccordi in curva e condotti di regola in direzione normale alle fronti delle case con le pendenze prescritte di caso in caso dalla Direzione dei lavori. Di regola le tubazioni dovranno essere poste in modo che tutte le condutture dei vari servizi pubblici possano venire collocate o trovarsi al di sopra degli allacciamenti in parola, il che richiede che la profondità del dosso del tubo sia di almeno m 1,50 sotto il ciglio dei cordoli dei marciapiedi. Ne risulta che per allacciare gli scarichi delle caditoie e delle vaschette ai piedi dei doccioni i tubi dovranno salire verticalmente, il raccordo tra il tubo inclinato e quello verticale verrà eseguito a mezzo delle curve di raccordo.

Le colonne d'allacciamento dovranno essere combinate in modo che risultino composte esclusivamente di pezzi congiunti a maschio e femmina. Non sarà permesso il taglio e la giunzione in opera di tubi non maschiati ed, ove fossero necessari pezzi di lunghezza ed angolo differenti da quelli previsti nell'elenco dei prezzi dovranno essere confezionati fuori opera a mezzo di spezzoni e curve saldati con cemento.

Ogni singola colonna d'allacciamento dovrà essere presentata coi tubi collocati provvisoriamente a secco convenientemente sostenuti. La giunzione definitiva, previa ammorsatura del provvisorio, potrà avvenire solo dopo che la Direzione abbia dato il suo consenso.

Le tubazioni principali verranno misurate e pagate con deduzione della luce dei pozzetti e degli altri manufatti, quelle degli allacciamenti alle caditoie ed alle case partendo dalla radice dei pozzi di diramazione.

#### 7) Tubi in gres ceramico

I tubi di grès ceramico dovranno essere di prima scelta e qualità, scevri di lesioni di cottura, perfettamente greificati e verniciati con vernice resistente agli acidi; dovranno essere esattamente cilindrici e retti a sezione perfettamente circolare, di spessore uniforme ed avere le superfici interne prive di scabrosità. I pezzi di raccordo in curva dovranno avere una curvatura uniforme secondo un raggio di curvatura dell'asse pari a due volte il diametro luce del tubo.

I tubi non corrispondenti a tali caratteristiche verranno scartati dalla Direzione dei lavori e dovranno venire immediatamente allontanati dal cantiere di lavoro.

I tubi saranno normalmente posti in opera su mattoni in piano, due sotto ciascun tubo, il cui prezzo è compensato con quello del tubo; la giunzione si farà a mezzo di tracce di stoppa incatramata ribattuta nel bicchiere e stucco bituminoso colato a caldo nel bicchiere a mezzo di forma adeguata (gomma o anello) stagnata con argilla plastica.

Le superfici del bicchiere dovranno essere perfettamente asciutte prima e durante la colatura.

Le bocche dei giunti di diramazione predisposti per futuri allacciamenti dovranno essere chiuse con tappi a disco in cotto od in cemento di almeno 3 cm di spessore, posti in malta magra (una parte di cemento Portland per quattro di sabbia). Il prezzo dei tappi e la chiusura dei giunti si intende compensato col prezzo delle tubazioni, rispettivamente dei giunti di diramazione.

Le tubazioni poste in opera dovranno venire accuratamente protette e sorvegliate, specialmente durante la notte, fino ad avvenuto tombamento per evitare danni, dei quali in ogni caso dovrà rispondere l'Impresa. Il rinterro dovrà venire effettuato soltanto dietro ordine della Direzione dei Lavori, la quale potrà sempre far riscoprire e ritombare a spese e carico dell'Impresa ogni tubazione che fosse stata coperta senza il suo consenso.

Per quanto riguarda il rinfiacco dei tubi con calcestruzzo magro, valgono le misure indicate nei disegni allegati al contratto.

#### 8) Fogne, pozzetti, camerette in cls gettato in opera

Le opere in calcestruzzo gettato in opera dovranno essere costituite da un impasto di kg 250 di cemento tipo 325 per mc 0,40 di sabbia e mc 0,80 di ghiaietto. Le casseforme e le centine dovranno essere di metallo o di legno e dovranno essere tenute costantemente in ottimo stato e sostituite con nuove quando, a giudizio della Direzione dei Lavori, si dimostrassero non più adoperabili per una buona esecuzione. Le pareti interne dovranno essere ricoperte di intonaco di un cm di spessore in malta di cemento dello stesso tipo in rapporto di una parte in volume di cemento per una parte di sabbia dolce accuratamente lisciata a ferro.

I fondi di fogna e le piastre in cemento alluminoso tipo 5425 dovranno essere posti in malta di cemento tipo 425 della suindicata miscela e le connessioni dovranno essere accuratamente sigillate e lisciate.

L'estradosso dei volti di copertura e delle solette su manufatti speciali dovrà essere munito di cappa in malta di cemento tipo 325 1:2 di 1 cm di spessore, lisciata a ferro.

Il volume dei getti di calcestruzzo verrà calcolato difalco dello spessore dell'intonaco, dei rivestimenti e delle malte necessarie alla loro posa in opera. Le aperture nelle volte in corrispondenza dei pozzi d'ispezione normali di 90 cm di diametro luce non vengono dedotte dal volume dei manufatti.

Lo spessore della cappa sugli estradossi delle coperture delle fogne e dei manufatti speciali non viene considerato nel computo del volume dei getti.

Il volume dei pozzetti di visita del tipo normale di 0,90 m di diametro luce verrà determinato come segue.

Il fondo quale disco di m 1,20 di diametro e di spessore medio misurato fino allo spigolo dalla banchina, il mantello quale anello prefabbricato circolare di m 1,05 di diametro medio, sarà calcolato a pezzo.

La strombatura sarà calcolata secondo il suo volume effettivo ovvero, se prefabbricata, a pezzo.

La superficie dell'intonaco verrà calcolata in modo analogo, il fondo quale disco di m 0,90 di diametro, moltiplicato per il coefficiente 1,5, il manto cilindrico per l'altezza misurata dallo spigolo della banchina fino alla base della strombatura, mentre se esso risulta prefabbricato gli intonachi non sono da computare.

Gli intonachi che dovranno essere tutti lisciati a ferro, verranno eseguiti a due riprese e non prima che le pareti alle quali saranno d'applicare non siano conguagliate secondo le sagome prescritte.

Il lieve aumento che in tale modo risulterà in confronto agli effettivi volumi e superfici starà a compenso del volume e del maggior lavoro occorrenti per la sagomatura del fondo.

Nel computo del volume dei getti in calcestruzzo per i pozzetti e manufatti speciali non verranno dedotte entro lo spessore delle pareti le sezioni luce e quella del calcestruzzo o di altro materiale delle tubazioni che vi entrano ed escano, se non quando la loro sezione superasse i metri quadrati 0,60.

Pezzi di mantello cilindrico, per pozzetti normali, e pezzi a strombo in cemento armato, devono corrispondere per confezione e misure ai tipi adottati per la nuova fognatura urbana rispettivamente ai campioni depositati al fondo materiali del Servizio manutenzione fognatura urbana a Trieste.

#### 9) Caditoie e doccioni

Dovranno essere del tipo comune in uso secondo i disegni allegati, confezionate fuori opera in cemento leggermente armato, consistente di almeno kg 350 di cemento tipo 325 per mc 0,40 di sabbia e 0,80 di ghiaietto minuto.

I chiusini e rispettivi telai dovranno avere di regola faccia superiore costituita da un impasto di una parte in volume di cemento 325 per una parte di graniglia di granito di Baveno, e trattati come la pietra artificiale con martellina o bocciarda. Le caditoie in sede di carreggiata verranno rinforzate con ridosso di calcestruzzo, pagato a parte.

Il tutto dovrà corrispondere esattamente ai campioni tenuti nel deposito comunale del Servizio manutenzione fognatura urbana a Trieste.

#### 10) Rivestimento del fondo delle fogne

Per quanto concerne i fondi di canale, al riguardo dell'esattezza delle livellette, si richiama quanto in proposito è precisato al precedente punto 4).

I fondi di canale in cemento consisteranno in un impasto di almeno 600 kg di cemento alluminoso tipo 525 per mc 0,40 di sabbia e mc 0,80 di ghiaietto minuto colato in forma di metallo soggetto a vibrazioni durante la colatura, dovranno essere sformati solo dopo 10 (dieci) ore dalla colatura e sommersi nell'acqua per altre 24 ore.

Nella colatura i singoli pezzi dovranno risultare capovolti in modo che le superfici a vista e quelle laterali restino protette dalla forma fino alla sfornatura.

I rivestimenti del fondo in cemento pozzolanico o fuso dei tubi di cemento dovranno venire confezionati allo stesso modo, ma consisteranno in tutto il loro spessore, che potrà variare da 20 a 30 mm a seconda del diametro dei tubi, di un impasto di una parte di cemento pozzolanico su due parti di sabbia; dovranno venire confezionati a parte, e dopo l'indurimento, collocati nelle forme nelle quali il tubo di cemento verrà pressato. L'ampiezza della suola dovrà corrispondere ad un arco con l'angolo al centro non minore di 105°.

#### 11) Pezzi di diramazione

Il numero, le dimensioni e la posizione dei bastardini per l'allacciamento delle diramazioni alle case ed alle caditoie stradali verranno fissati prima della posa dei tubi e della costruzione dei tronchi in calcestruzzo in accordo con la Direzione. La Direzione esigerà la massima e la più minuziosa cura ed esattezza nelle fatture in tutte le parti della fognatura.

E' assolutamente vietato il rinterro delle opere e di singole parti di esse prima che la Direzione le abbia esaminate e dato il suo benestare. In caso di trasgressione l'Impresa appaltatrice è obbligata a rimettere a giorno, a tutte sue spese, le opere occultate nel rinterro non autorizzato.

#### 12) Piani da fornire dall'appaltatore

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione dei Lavori, appena eseguita la fognatura di un tratto stradale, i piani di situazione 1:200 e la sezione longitudinale delle nuove fogne con le esatte misure atte ad individuare la posizione degli allacciamenti alle caditoie, ai doccioni, ai lavandini ed ai fognoli delle case. Le conseguenze per l'errata indicazione per la posizione dei giunti di diramazione e per la mancata consegna dei piani, stanno a tutto carico dell'Appaltatore, al quale saranno addebitate le spese conseguenti.

### 13) Incrocio di vecchi canali

Col prezzo dello scavo è compensata la demolizione totale o parziale dei vecchi canali che verranno incontrati negli scavi per la nuova fognatura, e tutte le disposizioni che l'Appaltatore dovrà prendere per il deflusso delle acque di detti canali.

L'Appaltatore dovrà quindi provvedere alle necessarie arginature delle vecchie fogne, alla fornitura e posa di tubi o gronde per lo scarico provvisorio dei deflussi oltre le trincee e gli affossamenti.

La scopercatura delle vecchie fogne al di fuori dei limiti dello scavo per le nuove opere, l'eventuale deviazione provvisoria o definitiva di tratti di vecchie fogne e la ricostruzione in genere, anche per la parte che giova negli scavi per i nuovi canali, delle vecchie fogne, verranno compensate coi prezzi previsti nell'elenco prezzi.

## **Art. 35 - Prescrizioni tecniche generali per cavidotti elettrici**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal presente Capitolato.

Tutte le opere non eseguite a perfetta regola d'arte o secondo le indicazioni impartite dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere demolite o rimosse e ripristinate a spese dell'Appaltatore.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea presenza nell'area interessata dai lavori, di persone fisiche.

### 1) CONDUTTURE ELETTRICHE

#### 1) Posa delle condutture

Le condutture, a meno che non si tratti di condutture volanti od in vista devono essere sempre protette con tubazioni, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc..

Il tracciato delle tubazioni deve essere di andamento rettilineo orizzontale o verticale e le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, o ad ogni derivazione da linea principale a secondaria ed in ogni locale servito la tubazione deve essere comunque interrotta con cassette di derivazione separate per ogni tensione o, se comuni, provviste di separatori.

#### 2) Caratteristiche delle condutture

Le condutture impiegate nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinte dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione C.E.I. - U.N.E.L..



Le sezioni dei conduttori devono essere calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti affinché la caduta di tensione non superi i valori ammessi dalla vigente normativa C.E.I..

L'isolamento delle condutture deve essere scelto in funzione dell'utilizzo e del tipo di installazione della stessa.

### 3) Protezione delle condutture

Le condutture devono essere adeguatamente protette contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o cortocircuiti.

Tali apparecchiature di protezione devono interrompere le correnti di cortocircuito in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

## 2) QUADRI ELETTRICI

### 1) Esecuzione dei quadri

I quadri devono essere posti in appositi armadi in PFRV per uso esterno di adeguate dimensioni, facilmente accessibili e protetti con portelle incernierate con chiusura.

La disposizione delle apparecchiature sui quadri deve essere concordata con la Direzione dei Lavori ed ognuna delle apparecchiature deve essere contrassegnata con targhetta indicatrice.

I cablaggi devono essere effettuati in maniera tale da rendere minime le operazioni di modifica nell'eventualità del cambio di tensione nella fornitura dell'energia elettrica.

All'esterno dei quadri deve essere applicata una targa con l'indicazione di pericolo, mentre all'interno deve essere posto lo schema unifilare del quadro.

### 2) Caratteristiche dei quadri

I quadri devono essere posti in zona adeguata onde effettuare una razionale centralizzazione delle apparecchiature elettriche di comando e protezione della parte di impianto interessata.

Le apparecchiature in essi contenute devono soddisfare alle caratteristiche di cui al paragrafo 1 3) e garantire inoltre la necessaria sicurezza alle persone durante l'utilizzo degli impianti.

## OPERE A VERDE

### Art. 36 - Condizioni generali di accettazione

I materiali da impiegare per la realizzazione dei lavori di cui all'appalto dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera e del loro impiego, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

I materiali provverranno dalla località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Qualora la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista, perché ritenuta non idonea all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere, a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Anche se la qualità dei materiali è stata accettata dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimane totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli Istituti indicati dall'Amministrazione appaltante, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso i laboratori ufficiali.

I risultati ottenuti in detti laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

### **Art. 37- Caratteristiche dei vari materiali**

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti a seguito fissati.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta, di volta in volta, in base a giudizio ed agli ordini della Direzione Lavori.

#### **TERRENO VEGETALE**

Il materiale da impiegare dovrà provenire da scotico di terreno a destinazione agraria, con profondità massima di prelevamento non superiore ad 1 m.

Qualora il prelevamento della terra venga fatto da terreni naturali non coltivati, la profondità di prelevamento sarà limitata al primo strato di suolo esplorato dalle radici delle specie a portamento erbaceo, ossia a quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali, ma in ogni caso non superiore a 50 cm.

Il terreno vegetale da fornire dovrà essere, come norma generale, a reazione neutra, risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea od arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.

L'Appaltatore prima di effettuare il prelevamento e la fornitura della terra dovrà darne avviso alla Direzione Lavori, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare a una stazione di chimica agraria riconosciuta per gli esami di idoneità del materiale.

Le zone di prelevamento della terra dovranno essere picchettate in sito nella superficie sufficiente a poter garantire l'intera fornitura senza superare i limiti di profondità consentiti per il prelevamento stesso.

#### **CONCIMI INORGANICI**

Dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica, i quali dovranno avere espressamente indicati: la composizione chimica, il titolo degli elementi fertilizzanti, la data di confezionamento del prodotto ed eventuali modalità di manipolazione, nel caso l'uso preveda accorgimento di carattere igienico.

#### **CONCIMI ORGANICI**

Lo stallatico sarà sottoposto ad analisi da parte di una stazione sperimentale di chimica agraria e dovrà risultare ben dotato di sostanze nutritive, con un grado di maturazione tale da evitare il danneggiamento alle radici delle essenze, esente da materiali estranei e senza eccessiva presenza di sostanze pagliose, con giusta percentuale di acqua.

#### **TORBA**

La torba, sia di provenienza nazionale che estera, dovrà essere a reazione neutra, minutamente macinata e sminuzzata, con peso specifico medio non superiore a q 3,50 per mc e non eccessivamente umidificata.

Anche per la torba sarà previsto il prelevamento di campioni per le opportune analisi e non verranno comunque accettate partite di materiale che non risultassero a reazione neutra.

#### **MATERIALE VIVAISTICO**

Il materiale vivaistico potrà provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Appaltatore che anche di altri vivaisti, purché l'Appaltatore ne dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di effettuare delle visite ai vivai per scegliere gli esemplari a portamento arboreo od arbustivo di miglior aspetto e portamento da destinarsi agli impianti.

Le piante dovranno avere i seguenti requisiti:

- 1) appartenere alla varietà prescritta;
- 2) essere esenti da malattie o da difetti fisiologici ed essere in ottimo stato vegetativo;
- 3) possedere un efficiente apparato radicale ed una chioma sana e ben sviluppata.

In particolare, le piante a portamento arboreo da destinarsi ai diversi impianti dovranno presentarsi dell'altezza prescritta ed avere l'apparato radicale racchiuso in cassa con relativa terra di coltura, ad eccezione delle specie latifoglie che normalmente si pongono a dimora a radice nuda. L'apparato radicale, comunque, dovrà presentarsi ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. L'apparato aereo dovrà presentarsi di portamento e forma regolari, di sviluppo robusto, non filato e che non dimostri comunque una crescita troppo rapida e stentata, dovuta ad eccessiva densità di coltivazione in vivaio accompagnata da forzata coltura in terreno troppo adacquato ed eccessivamente concimato.

Le piante a portamento arbustivo dovranno anch'esse presentarsi dell'altezza prescritta ed essere dotate di apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Le radici dovranno essere raccolte in zolle con il proprio pane di terra racchiuso con paglia o iuta. Saranno preferite le piante allevate in fitosacco.

#### **ANTIPARASSITARI**

I prodotti antiparassitari dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al DPR 3.8.1968, n. 1255 e successive modificazioni.

## **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE, PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE**

### **Art. 38 - Materiali in genere**

I materiali in genere occorrenti per l'esecuzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti richiesti dalle caratteristiche di ogni singola opera.

### **Art. 39 - Qualità e provenienza dei materiali; caratteristiche dei vari materiali; presentazione del campionario**

Tutti i materiali oltre ad essere MARCHIATI I.M.Q. o possedere altro certificato di qualità simile approvato dalle normative vigenti, devono essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, ed avere le caratteristiche prescritte dalle norme I.E.C., C.E.I., U.N.E.L., U.N.I., U.N.I.-C.I.G., ecc..

Dovranno comunque venir installate solamente apparecchiature aventi caratteristiche tecniche uguali o superiori agli standard in uso presso questa Amministrazione.

Qualora l'Appaltatore intendesse impiegare apparecchiature con caratteristiche difformi da quelle indicate saranno a suo carico tutti gli oneri derivanti da eventuali prove tecniche di laboratorio autorizzato e riconosciuto che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno far eseguire.

Per tutti i materiali potranno essere chiesti i campioni, sempre che siano di normale fabbricazione; la loro scelta avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Comunque l'appaltatore per l'offerta di base dovrà tener conto esclusivamente dei materiali standard in uso presso questa Amministrazione.

A seguito di eventuale richiesta da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il campionario dei materiali che intende impiegare per l'esecuzione dei lavori di cui al presente Capitolato.

Ogni campione deve essere numerato e deve portare un cartellino con il nome dell'Appaltatore ed essere elencato in apposita distinta. Il campione potrà essere ritirato dall'appaltatore solo dopo avvenute le verifiche e prove preliminari.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonererà l'Appaltatore dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

#### **Art. 40 - Interpretazione dei capitoli**

Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni tecniche del presente Capitolato, resta alla insindacabile facoltà della Direzione dei Lavori, decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che per questo la Ditta appaltatrice possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

#### **Art. 41 - Prescrizioni generali**

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo il miglior magistero e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Tutti i lavori non eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori dovranno essere rifatti a spese dell'Appaltatore.

## INDICE

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - ORDINE DA SEGUIRE NELL'ESECUZIONE DELLE PRESTAZIONI.....	1
Art. 1 - Responsabilità dell'appaltatore ed adempimenti inerenti le norme di sicurezza in cantiere.....	1
Art. 2 - Norme per la misurazione e valutazione delle prestazioni.....	2
Art. 3 - Paletti - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.	5
Art. 4 - Dissuasori in ghisa - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.....	7
Art. 5 - Barriera parapetonale con traverso in acciaio zincato e verniciato con bande rifrangenti - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.....	13
Art. 6 - Segnaletica orizzontale - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.....	13
Art. 7 - Segnaletica complementare - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.....	28
Art. 8 - Segnaletica orizzontale per posteggi mercati e fiere e stalli di sosta riservati agli invalidi - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura .....	33
Art. 9 - Segnaletica verticale - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.....	35
Art. 10 - Segnaletica complementare - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.....	40
Art. 11 - Segnaletica temporanea per lavori - descrizione tecnica delle opere e caratteristiche dei materiali di fornitura.....	41
Art. 12 - Prescrizioni generali.....	42
Art. 13 - Qualità e provenienza dei materiali .....	42
Art. 14 - Prove dei materiali.....	45
Art. 15 - Prescrizioni generali di esecuzione delle principali categorie di lavori.....	45
Art. 16 - Tracciamenti.....	45
Art. 17 - Movimento di materie.....	46
Art. 18 - Smantellamento di pavimentazione in lastrico.....	47
Art. 19 - Demolizioni e rimozioni.....	48
Art. 20 - Malte e intonaci.....	48
Art. 21 - Conglomerato cementizio.....	49
Art. 22 - Cementi armati.....	51
Art. 23 - Barriere di sicurezza in acciaio .....	52
Art. 23bis - Lavori in ferro e speciali.....	54
Art. 24 - Gradini.....	54
Art. 25 - Cordonate in pietra artificiale.....	55
Art. 26 - Murature.....	55
Art. 27 - Riempimento di pietrame per drenaggi e simili.....	55
Art. 28 - Disegni esecutivi, calcoli di stabilità, prove di carico.....	55
Art. 29 - Demolizione mediante fresatura delle pavimentazioni bituminose.....	56
Art. 30 - Pavimentazione carreggiate.....	56
Art. 31 - Pavimentazioni superficiali - rivestimenti in emulsione bituminosa.....	58
Art. 32 - Costruzione di pavimentazioni per marciapiedi.....	60
Art. 33 - Conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili (strato di collegamento e strato di usura).....	64
Art. 33 bis - Pavimentazione in cubetti o lastre di pietra.....	69
Art. 34 - Fognatura e canalizzazione.....	70
Art. 35 - Prescrizioni tecniche generali per cavidotti elettrici.....	79
OPERE A VERDE.....	80

Art. 36 - Condizioni generali di accettazione.....	80
Art. 37- Caratteristiche dei vari materiali.....	81
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE, PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE.....	82
Art. 38 - Materiali in genere.....	82
Art. 39 - Qualità e provenienza dei materiali; caratteristiche dei vari materiali; presentazione del campionario.....	82
Art. 40 - Interpretazione dei capitolati.....	83
Art. 41 - Prescrizioni generali.....	83

# Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: BERNETTI GIULIO

CODICE FISCALE: BRNGLI72L21L424H

DATA FIRMA: 02/07/2020 20:56:31

IMPRONTA: 5AFE288EE086FC5DD71EA2A32E1FB2263385CAD08B209874D152A43F244AED3B  
3385CAD08B209874D152A43F244AED3B4C643CE124242C01603825E073196878  
4C643CE124242C01603825E07319687893E65908BB3A71F4B373479A6A32150B  
93E65908BB3A71F4B373479A6A32150BDF9A34748376AEE52236E8656FC91F45