



COMUNE DI VAL DELLA TORRE

Provincia di Torino



LAVORI DI COMPLETAMENTO PASSAGGIO PROTETTO TRA IL PONTE SU RIO CROSA E IL CIMITERO DI BRIONE

Doc. E02

PROGETTO ESECUTIVO

SCALA

DATA

CODICE

REV.

SCALA PLOT.

FILE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Progettista	Collaboratori	Responsabile del Procedimento	Dirigente dell' Area Gestione del Territorio
Arch. Fabrizio GRAFFI	Ing. Roberto GRAFFI Ing. Patrizia TOMATIS Dott. Arch. Assunta SENATORE		

INDICE

INDICE.....	1
 CAPO I - OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO.....	3
Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO.....	3
Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE.....	3
Art. 3 - VARIAZIONI IN CORSO D'OPERA E GENERALITA'.....	4
Art. 4 - REVISIONE PREZZI.....	4
 CAPO II - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO.....	4
Art. 5 - MODALITA' DI APPALTO E CONDIZIONI DI AMMISSIBILITA'.....	4
Art. 6 - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE.....	5
Art. 7 - FACOLTA' DELLA STAZIONE APPALTANTE DI DISPORRE DELLE CAUZIONI.....	5
Art. 8 - OSSERVANZA DELLE NORME LEGISLATIVE VIGENTI.....	5
Art. 9 - SPESE A CARICO DELL'APPALTATORE.....	6
Art. 10 - MORTE O FALLIMENTO DELL'APPALTATORE.....	6
Art. 11 - SUBAPPALTO E CESSIONE DEI CREDITI.....	6
Art. 12 - CONSEGNA DEI LAVORI.....	8
Art. 13 - ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI.....	9
Art. 14 - RESPONSABILITA' TECNICA DELL'APPALTATORE.....	10
Art. 15 - VARIAZIONI DELLE QUANTITA' DI LAVORO.....	11
Art. 16 - VARIAZIONI DELL'IMPORTO D'APPALTO.....	11
Art. 17 - OPERE A CORPO E A ECONOMIA.....	11
Art. 18 - LAVORI FESTIVI E FUORI DELL'ORARIO NORMALE.....	12
Art. 19 - DISCIPLINA NEI CANTIERI.....	12
Art. 20 - TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI.....	12
Art. 21 - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	13
Art. 22 - SICUREZZA SUL LAVORO.....	16
Art. 23 - CAUSE DI FORZA MAGGIORE E ACCIDENTALI.....	16
Art. 24 - DOCUMENTI CONTABILI.....	16
Art. 25 - MISURA E ACCERTAMENTO DELLE OPERE.....	16
Art. 26 - DIFETTI DI COSTRUZIONE.....	17
Art. 27 - TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI - PENALE PER RITARDI.....	17
Art. 28 - PAGAMENTI.....	18
Art. 29 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI - STATO FINALE - CONTO FINALE.....	18
Art. 30 - PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE.....	18
Art. 31 - COLLAUDO DEI LAVORI - PRESA IN CONSEGNA DELLE OPERE.....	19
Art. 32 - CASI DI SCIoglIMENTO DEL CONTRATTO DURANTE IL CORSO DEI LAVORI.....	19
Art. 33 - - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE.....	21
 PARTE SECONDA.....	22
 CAPO 1 - PRESCRIZIONI SUI MATERIALI.....	22
Art. 34 - PRESCRIZIONI GENERALI.....	22
Art. 35 - ACQUA.....	22
Art. 36 - PIETRA.....	22
Art. 37 - GHIAIA - GHIAIETTO - GHIAIETTINO.....	23
Art. 38 - SABBIA.....	23
Art. 39 - LATERIZI.....	23
Art. 40 - CEMENTO.....	23
Art. 41 - LEGNAMI.....	23
Art. 42 - METALLI IN GENERE.....	24
Art. 43 - TUBI IN CLORURO DI POLIVINILE RIGIDO (PVC).....	25
Art. 44 - MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	27
Art. 45 - CORDOLI IN CALCESTRUZZO.....	27
 CAPO 2 - SCAVI E RINTERRI.....	27
Art. 46 - SCAVI IN GENERE.....	27
Art. 47 - SCAVI DI SBANCAMENTO.....	28

Art. 48 -	SCAVI DI FONDAZIONE	28
Art. 49 -	SCAVI IN TERRA E MATERIALI SCIOLTI E SCAVI IN ROCCIA DA MINA	29
Art. 50 -	SCAVI IN TRINCEA PER LA FORMAZIONE DI CONDOTTI FOGNARI.	29
Art. 51 -	SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DI CAVIDOTTI ELETTRICI.....	30
Art. 52 -	SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI	31
Art. 53 -	RILEVATI E RINTERRI.....	32
CAPO 3 -	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	33
Art. 54 -	DEMOLIZIONI	33
Art. 55 -	ORDINE DELLE DEMOLIZIONI	33
CAPO 4 -	SOVRASTRUTTURA DI FONDAZIONE STRADALE.....	33
Art. 56 -	PRESCRIZIONI GENERALI	33
Art. 57 -	FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE.	34
Art. 58 -	FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO.....	36
CAPO 5 -	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	39
Art. 59 -	STRATO DI BASE (TOUT –VENANT BITUMATO).....	39
Art. 60 -	STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E STRATO D'USURA (TAPPETINO).....	43
CAPO 6 -	OPERE ACCESSORIE	46
Art. 61 -	SEGNALETICA STRADALE VERTICALE	46
Art. 62 -	SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE.....	55

CAPO I - OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO

Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e somministrazioni necessarie alla realizzazione del progetto relativo ai **LAVORI DI COMPLETAMENTO PASSAGGIO PROTETTO TRA IL PONTE SU RIO CROSA E IL CIMITERO DI BRIONE** da eseguirsi nel Comune di **VAL DELLA TORRE**, Provincia di Torino, in conformità al progetto esecutivo di cui al presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE

L'importo complessivo dei lavori, compensati **a corpo**, e oneri connessi, compresi nell'appalto, ammonta a **€. 72.000,00 (settantaduemila euro/zero centesimi)**, come risulta dal seguente prospetto:

		IMPORTO EURO
A1)	Fornitura dei materiali	49.267,81
A2)	Mano d'opera	21.932,19
A)	Lavori a corpo	71.200,00
B)	Oneri per la sicurezza e salute nel cantiere	800,00
A+B	IMPORTO TOTALE A BASE D'ASTA	72.000,00

desunto dal computo metrico estimativo.

1. L'importo contrattuale corrisponderà all'importo di cui al punto **A + B**, ottenuto sulla base dei prezzi che l'impresa si dichiara disposta ad offrire in sede di gara sull'importo **A1** (fornitura dei materiali), aumentato dell'importo di cui al punto **A2** (manodopera), non soggetto ad alcun ribasso ai sensi dell'art. 7-bis del Decreto "del Fare", ovvero Legge 9 agosto 2013, n. 98, e degli oneri per la sicurezza e salute del cantiere di cui al punto **B** non soggetto ad alcun ribasso, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 131, del Dlgs 12 aprile 2006 n.163 e del D.Lgs 81/2008.

2. La categoria prevalente è la **OG 3** (opere stradali) e ha un' importo di **€. 65.264,44=**
Altre categorie: **OG 6** (fognature) per un importo di **€. 5.935,56=**

L'appalto dovrà effettuarsi in conformità ai disegni facenti parte del progetto. Negli stessi disegni e nella relazione sono indicate le caratteristiche funzionali e dimensionali dei lavori da eseguirsi. Poiché i lavori dovranno essere eseguiti sotto terra, la Direzione Lavori potrà introdurre in qualsiasi momento, variazioni e più precise indicazioni necessarie per la riuscita dell'opera, nei limiti di motivate esigenze tecniche, senza che queste possano essere considerate varianti e senza che l'Appaltatore possa chiedere alcun compenso.

I lavori sono appaltati a *corpo* in base alle norme del presente Capitolato con l'applicazione dei prezzi di elenco, tratti **dall'elenco prezzi della Regione Piemonte per le Opere Pubbliche del 2014**, al netto del ribasso contrattuale.

Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 131, del Dlgs 12 aprile 2006 n.163, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 35 del presente capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

n.	Designazione delle categorie omogenee dei lavori (corpi d'opera)	Euro	Aliquote %
1	DEMOLIZIONI	1.557,00	2,16250
2	DFASCIA DI SEPARAZIONE	23.200,15	32,22243
3	POZZETTI DI RACCOLTA ACQUE	5.935,56	8,24383
4	PAVIMENTAZIONE	38.257,64	53,13561
6	OPERE ACCESSORIE	2.249,65	3,12451
7	ONERI SPEC. PER LA SICUREZZA	800,00	1,11111
	TOTALE LAVORI A CORPO	72.000,00	100,000

Art. 3 - VARIAZIONI IN CORSO D'OPERA E GENERALITA'

Le variazioni in corso d'opera sono definite dall'art. 132 della legge 163/2010 e s.m.i.

Art. 4 - REVISIONE PREZZI

Ai sensi dell'articolo 133 del Dlgs 12 aprile 2006 n.163., e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

CAPO II - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 5 - MODALITA' DI APPALTO E CONDIZIONI DI AMMISSIBILITA'

All'appalto dei lavori di cui al presente Capitolato si procederà mediante le modalità che saranno indicate nella lettera di invito.

Art. 6 - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

L'offerta per l'affidamento dell'esecuzione del lavoro dovrà essere corredata da una cauzione pari al 2% dell'importo a base d'appalto.

All'aggiudicatario tale cauzione sarà svincolata al momento della sottoscrizione del contratto; ai non aggiudicatari la cauzione sarà restituita non appena avvenuta l'aggiudicazione.

L'aggiudicatario dei lavori è tenuto alla stipulazione di un contratto pubblico.

Prima della stipulazione del contratto dovrà essere depositata la cauzione definitiva, in misura pari al 10% dell'importo netto dell'appalto.

In caso di ribasso d'asta superiore al 25%, la suddetta cauzione sarà aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso.

Le garanzie di cui sopra dovranno essere prestate nei modi previsti dalla normativa vigente e in particolare dall'articolo 113 del Dlgs 12 aprile 2006 n.163

L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione aggiudicatrice da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del Certificato di Collaudo ovvero del Certificato di Regolare Esecuzione.

Art. 7 - FACOLTA' DELLA STAZIONE APPALTANTE DI DISPORRE DELLE CAUZIONI

La cauzione provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario.

La cauzione definitiva copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del Certificato di Collaudo ovvero del Certificato di Regolare Esecuzione.

La Stazione appaltante ha il diritto di valersi, di propria autorità, della cauzione per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto.

L'Appaltatore può essere obbligato a reintegrare la cauzione di cui la Stazione appaltante abbia dovuto valersi in tutto o in parte durante l'esecuzione del contratto.

Art. 8 - OSSERVANZA DELLE NORME LEGISLATIVE VIGENTI

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite dalla Legge 163/2006 come integrata e modificata.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le norme vigenti e in particolare le disposizioni contenute nelle normative UNI.

Qualora esista contrasto tra il presente Capitolato Speciale d'Appalto e le norme di legge vigenti, prevale ovviamente la norma legislativa a cui si intende automaticamente adeguato il Capitolato Speciale d'Appalto. Non esiste contrasto quando le norme del Capitolato Speciale siano più restrittive o di miglior favore per la Stazione Appaltante.

Anche nel caso in cui, durante l'esecuzione dei lavori, diventino operative nuove norme di legge, il Capitolato si intende automaticamente adeguato.

Art. 9 - SPESE A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a esclusivo carico dell'Appaltatore:

- tutte le spese e le tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto o agli eventuali atti complementari compresi i diritti di segreteria;
- le tasse di registro e di bollo principali (sull'ammontare presunto dell'appalto) e complementari (sull'ammontare degli atti aggiuntivi al contratto);
- le imposte doganali sui materiali utilizzati nella costruzione delle opere;
- la tassa per eventuale occupazione di suolo pubblico; ivi comprese le relative eventuali variazioni nel corso dell'esecuzione del contratto.

La Stazione Appaltante ha facoltà di provvedere direttamente ai pagamenti sopra indicati richiedendo all'Appaltatore il preventivo deposito delle somme all'uopo occorrenti.

Qualora il deposito preventivo non sia stato costituito e l'Appaltatore non provveda, entro 10 gg. dalla richiesta, a rimborsare le spese sostenute, per i titoli sopra elencati, dalla Stazione Appaltante, questa potrà trattenere l'importo sui pagamenti in corso o rivalersi sulla cauzione, fermo l'obbligo dell'Appaltatore di reintegrare la stessa.

Art. 10 - MORTE O FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

In caso di morte o fallimento dell'Appaltatore, si applicano le norme previste al riguardo rispettivamente dagli art. 1674 e 1675 del C.C. e dell'art. 8 del R.D. 16.03.1942 n.267.

Art. 11 - SUBAPPALTO E CESSIONE DEI CREDITI

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del capitolato speciale, l'osservanza dell'articolo 18 della legge n. 55 del 1990, e come di seguito specificato:

a) ai sensi dell'articolo 37 del Dlgs 12 aprile 2006 n.163, è vietato il subappalto o il sub affidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, qualora ciascuno di essi sia di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;

b) è vietato il subappalto o il sub affidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;

c) i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, nel caso in cui non siano tutti di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto, purché in ogni caso di importo superiore al 10% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione;

d) fermo restando il divieto di cui alla lettera a), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente e a tale fine indicati nel bando possono essere subappaltati o sub affidati in cottimo per la loro totalità.

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.

c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a Euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R. n. 252 del 1998.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia

provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.

4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;

b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 12 - CONSEGNA DEI LAVORI

Il Direttore dei Lavori, la cui nomina verrà comunicata dalla Stazione Appaltante all'aggiudicatario, prima della consegna dei lavori provvederà entro 45 gg. dalla data di esecutorietà del contratto, e anche prima in caso di urgenza, alla consegna dei lavori dandone atto in apposito verbale steso in concorso con l'Appaltatore.

Nel caso in cui i lavori appaltati siano molto estesi, ovvero manchi la disponibilità dell'intera sede nella quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altro impedimento o causa, la Stazione Appaltante potrà disporre per la consegna dei lavori anche in tempi successivi, con verbali parziali. L'Appaltatore non potrà per questo sollevare eccezione o trarre motivi per la richiesta per maggiori compensi o indennizzi; potrà per contro essergli riconosciuta, dietro documentazione richiesta, una congrua proroga del tempo assegnatogli per il

compimento delle opere, ma solo nel caso che le parziali consegne avessero a susseguirsi a notevole distanza di tempo le une dalle altre.

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori, salvo il disposto del precedente comma, decorrerà dalla data del primo verbale di consegna.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito a ricevere la consegna, il Direttore dei Lavori gli assegnerà, mediante lettera raccomandata, e con un preavviso di almeno 5 gg. dalla data di spedizione della stessa, un termine perentorio, trascorso il quale inutilmente, la Stazione Appaltante ha il diritto di risolvere il contratto o di procedere all'esecuzione d'ufficio, disponendo altresì la

trattenuta della cauzione, salva e riservata l'azione per eventuali ulteriori maggiori danni.

All'atto della consegna saranno forniti all'Appaltatore tutti gli atti di progetto e le informazioni occorrenti.

L'Appaltatore è tenuto a verificare tempestivamente i capisaldi che gli sono stati consegnati, segnalando alla Direzione Lavori, non oltre 7 gg. dalla consegna, eventuali difformità che avesse in essi riscontrato rispetto alle indicazioni ricevute. L'Appaltatore sarà inoltre responsabile della conservazione di tali capisaldi che non potrà rimuovere senza il preventivo consenso della Direzione Lavori.

L'Appaltatore è altresì tenuto a verificare l'esistenza di tutte le autorizzazioni necessarie all'esecuzione dei lavori.

La consegna dei lavori potrà avvenire sotto le riserve di legge qualora la Stazione Appaltante non abbia avuto la possibilità di effettuare in tempo utile le necessarie verifiche previste ai sensi della vigente legislazione in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e più in generale di regolamentazione dell'esecuzione di lavori pubblici.

Art. 13 - ORDINI DELLA DIREZIONE LAVORI

Gli ordini di servizio, le istruzioni e prescrizioni della Direzione Lavori dovranno essere eseguiti con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto e Capitolato, in particolare per quanto concerne eventuali istituzioni di guardiana, che dovrà avere le caratteristiche e i presupposti indicati dalle Leggi 642/82 e 936/82 e di ogni altra disposizione in materia.

L'Appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione anche quando si tratti di lavori da farsi di notte o nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio con addebito della maggior spesa che la Stazione Appaltante avesse a sostenere rispetto alle condizioni di contratto.

Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportune in seguito all'ordine impartitogli.

L'Appaltatore o un suo incaricato dovrà recarsi all'Ufficio della Direzione Lavori nei giorni e nelle ore che saranno indicati per le istruzioni sullo sviluppo dei lavori per collaborare alla compilazione della contabilità degli stessi e per sottoscrivere quei documenti contabili che l'Appaltatore è tenuto a firmare.

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di legge

vigenti all'epoca della loro realizzazione; la presenza sul luogo del Direttore dei Lavori o del personale di sorveglianza, nonché le disposizioni da loro impartite, si intendono esclusivamente connessi con la miglior tutela della Stazione Appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del C.C.

Alla ditta aggiudicataria incombe l'obbligo di designare un responsabile della Direzione del cantiere. Tale nomina dovrà essere comunicata alla Direzione Lavori entro 30 gg. dall'esecutorietà del contratto e comunque prima che abbia luogo la consegna dei lavori.

Qualora, prima dell'inizio o durante l'esecuzione dei lavori, il tecnico incaricato per qualsiasi motivo intendesse interrompere il rapporto con l'Appaltatore, quest'ultimo dovrà dare comunicazione alla Direzione Lavori con almeno 15 gg. di preavviso.

L'impegno al rispetto della suddetta clausola e la conseguente persistenza dello stato di responsabilità fino allo scadere del preavviso, dovranno essere espressamente richiamati nella lettera con cui l'Appaltatore comunicherà il nominativo del tecnico incaricato, lettera che dovrà essere controfirmata per accettazione dallo stesso.

Nell'evenienza dell'interruzione del rapporto di lavoro, l'Appaltatore, nei 10 gg. successivi alla ricezione della relativa comunicazione, dovrà provvedere, con le modalità previste per la nomina, alla sostituzione del personale preposto alla direzione del cantiere. In difetto, il Direttore dei Lavori potrà ordinare la chiusura del cantiere fino all'avvenuto adempimento dell'obbligazione, e in tali ipotesi all'Appaltatore saranno addebitate, fatti salvi i maggiori danni le penalità previste per la ritardata ultimazione dei lavori.

La Stazione Appaltante, in concerto con la Direzione Lavori, potrà, entro i termini previsti per l'adempimento degli obblighi di consegna dei lavori, effettuare richieste all'Appaltatore, in termini di organizzazione della direzione del cantiere, tendenti ad accrescere l'affidabilità di tale servizio.

In particolare compete esclusivamente all'Appaltatore e al Direttore del cantiere ogni decisione e responsabilità per quanto riguarda:

- le modalità e i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione del cantiere;
- le opere provvisorie, le armature, i disarmi, gli scavi, i reinterri, le demolizioni, le previdenze antinfortunistiche, e ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale sia dei terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprasuolo e sottosuolo e ai beni pubblici e privati.

Ogni e più ampia responsabilità in caso di infortuni o danni ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restando la Stazione Appaltante nonché il personale preposto alla Direzione Lavori sollevati e indenni da qualsiasi domanda di risarcimento e azione legale.

Art. 15 - VARIAZIONI DELLE QUANTITA' DI LAVORO

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di introdurre nel progetto minime varianti, aggiunte e soppressioni di qualsiasi tipo, sia all'atto di consegna dei lavori sia nel corso della loro esecuzione.

Pertanto i quantitativi delle varie categorie di lavori potranno variare in più o in meno sia in via assoluta sia nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomenti per chiedere compensi non previsti nel presente Capitolato o prezzi diversi da quelli dell'unito Elenco prezzi che, con la partecipazione alla gara, vengono tacitamente riconosciuti tutti egualmente remunerativi.

Qualora si dovessero eseguire categorie di lavori non previste o impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, si provvederà a concordare nuovi prezzi sulla scorta dell'Elenco prezzi della Regione Piemonte. Viceversa, il fatto che una provvista o un'opera sia contemplata nell'Elenco, non stabilisce l'obbligo per la Stazione Appaltante di darne ordinazione all'Appaltatore.

Le eventuali modifiche al progetto verranno comunicate dal Direttore dei Lavori all'Appaltatore che ha l'obbligo di eseguirle entro i limiti stabiliti dal presente Capitolato.

Per contro, l'Appaltatore non potrà per nessun motivo introdurre di sua iniziativa variazioni, addizioni o soppressioni ai lavori assunti rispetto alle previsioni progettuali: le modifiche o demolizioni ordinate saranno a totale suo carico, fatto comunque salvo il diritto della Stazione Appaltante alla rifusione dei maggiori danni.

Art. 16 - VARIAZIONI DELL'IMPORTO D'APPALTO

Le varianti e le aggiunte che la Stazione Appaltante si riserva di apportare ad alcune categorie di lavori, ai sensi dei precedenti articoli, dovranno essere eseguite alle medesime condizioni del contratto, fino alla concorrenza di un maggiore importo pari al 5% dell'importo dell'appalto.

Ai fini del presente articolo, l'importo dell'Appalto è formato dall'importo contrattuale sommato a quello degli eventuali atti complementari e aggiuntivi per varianti o lavori suppletivi.

Art. 17 - OPERE A CORPO E A ECONOMIA

Il Direttore dei Lavori potrà ordinare, senza che l'Appaltatore possa farvi eccezione, che vengano realizzati a corpo o a economia quei lavori che non fossero suscettibili di valutazione a misura coi prezzi contemplati nell'Elenco e per i quali, sia a causa della loro limitata entità sia per l'eccezionalità della loro esecuzione, risulti difficoltoso o non conveniente provvedere alla formazione di nuovi prezzi.

Per i lavori a corpo i prezzi da determinarsi in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore, dovranno essere convalidati dalla Stazione Appaltante.

Per i lavori a economia dovranno essere destinati appositi operai, di gradimento della Direzione Lavori. Essi non potranno essere distolti neppure momentaneamente, per essere adibiti ad altri lavori o in aiuto di altri operai che eseguono lavori a corpo o a misura.

Art. 18 - LAVORI FESTIVI E FUORI DELL'ORARIO NORMALE

Le opere in trincea o comunque all'aperto non verranno eseguite fuori dall'orario normale se non nei casi eccezionali. Anche se richieste dalla Direzione Lavori, non daranno diritto ad alcun compenso.

Art. 19 - DISCIPLINA NEI CANTIERI

L'Appaltatore deve mantenere la disciplina nei cantieri e ha l'obbligo di osservare e di far osservare dai suoi agenti e operai le leggi, i regolamenti e le obbligazioni in genere assunte con il contratto.

Il Direttore dei Lavori può esigere il cambiamento degli agenti, dei capi cantiere e degli operai dell'Appaltatore per insubordinazione, incapacità o grave negligenza, particolarmente in ordine:

- all'effettuazione dei rilievi tracciati;
- all'impiego di materiali idonei;
- all'osservanza dei tipi di progetto e delle eventuali varianti per quanto riguarda l'ubicazione, l'altimetria e le dimensioni dei manufatti;
- al rispetto delle norme di progetto e di Capitolato nell'esecuzione degli scavi, dei calcestruzzi semplici e armati, delle murature, delle malte, degli intonaci dei tubi dei prefabbricati, dei reinterri, degli impianti tecnologici elettrici e termici e di quant'altro attiene la consistenza dell'opera finita.

L'Appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti e operai, nonché dalla malafede e dalla frode nella somministrazione e nell'impiego dei materiali.

Art. 20 - TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'Appaltatore è obbligato ad applicare ai lavoratori dipendenti condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti nazionali collettivi di lavoro e dagli accordi locali integrativi vigenti, per le diverse categorie di lavoratori, nei tempi e nelle località in cui si svolgono i lavori anche dopo la loro scadenza e fino alla relativa sostituzione.

Il suddetto obbligo vincola l'Appaltatore fino alla data del Collaudo anche se egli non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana dalla struttura e dalle dimensioni dell'Impresa di cui è titolare e da ogni altra sua qualificazione giuridica economica o sindacale.

Se l'Appaltatore gode di agevolazioni finanziarie e creditizie concesse dallo Stato e da altri Enti pubblici, egli è inoltre soggetto, per tutto il tempo in cui fruisce del beneficio, al rispetto dell'art.36 della Legge n.300 del 20.05.1970.

L'Appaltatore deve altresì osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti sulla assunzione, tutela, protezione, assicurazione, assistenza, libertà e dignità dei lavoratori, comunicando inoltre alla Direzione Lavori, entro 15 gg. dalla consegna del cantiere, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti Previdenziali e Assicurativi.

Contratti e norme dovranno essere rispettati, se si tratta di cooperative, anche nei confronti dei soci. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni, l'Appaltatore è avvertito per iscritto di eseguire i pagamenti ritardati entro 24 ore; qualora egli non vi provveda, la Stazione Appaltante può pagare d'ufficio le retribuzioni arretrate, trattenendo l'importo sul dovuto all'Appaltatore, senza pregiudizio dei sequestri che fossero già stati concessi a favore di altri creditori a norma degli artt. 351 e seguenti della legge sui LL.PP.

A garanzia degli obblighi previdenziali e assicurativi, si opera sull'importo netto progressivo dei lavori, una ritenuta dello 0,50% e, se l'Appaltatore trascuri alcuni degli adempimenti in materia prescritti, vi provvederà la Stazione Appaltante con il fondo formato con detta ritenuta salve le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

In caso di insufficienza del fondo, si provvederà a effettuare un'ulteriore congrua ritenuta sui pagamenti in acconto, se i lavori siano in corso di esecuzione, o alla sospensione del saldo, se essi siano ultimati, sempre senza pregiudizio dei sequestri che, come sopra, fossero già stati concessi a favore di altri creditori.

Prima del Collaudo, l'Appaltatore dovrà presentare i certificati degli Istituti Assicurativi e Previdenziali dai quali risulti l'avvenuto adempimento di tutti i suoi obblighi in merito.

L'Appaltatore sarà responsabile, nei confronti della Stazione Appaltante, del rispetto delle disposizioni del presente articolo, anche da parte dei sub-Appaltatori, e ciò indipendentemente che il subappalto risulti vietato dal presente Capitolato, fatta comunque salva, in queste ipotesi, l'applicazione, da parte della Stazione Appaltante, delle sanzioni per l'accertata inadempienza contrattuale e riservati i diritti della medesima al riguardo.

Art. 21 - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri occorrenti per:

1. l'allestimento e l'attrezzatura dei cantieri in modo adeguato all'entità delle opere, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione dei lavori;
2. i tracciamenti, i rilievi, le misurazioni, ecc. necessari alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori, comprese le spese per il personale e gli strumenti;
3. i materiali e le opere provvisorie necessari alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori, comprese le spese per il personale e gli strumenti;
4. i materiali e le opere provvisorie necessari alla costruzione delle baracche per il deposito dei materiali e per il ricovero del personale, nonché di un locale per la Direzione Lavori, se da questa richiesto;

5. le operazioni provvisoriale in genere, come: ponti, assiti, steccati, illuminazione, licenze e tasse relative, armature, centine, casseri, sagome, puntelli, macchine, cordami, tagli, attrezzi, utensili, catene, arganelli e tutto quanto necessario per dare compiuta l'opera;
6. ogni e qualsiasi opera, predisposizione, accorgimento o indicazione inerenti all'igiene e sicurezza del lavoro, dovendosi l'Appaltatore attenere, in materia, a tutte le disposizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti all'epoca dell'esecuzione del lavoro;
7. il trasporto e l'allontanamento, a lavori ultimati, di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
8. le difese degli scavi mediante assiti, sbarramenti, cavalletti, coni, birilli, piastrine, semafori, cartelli di avviso, di prescrizione di indicazione, lumi per segnali notturni, e comunque mediante tutti gli altri mezzi e opere necessari per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché di evitare danni ai beni pubblici e privati attuando una completa protezione e segnalazione del cantiere, ove per cantiere si intendono le aree e località occupate dagli scavi, cumuli di terra, depositi di materiali, baracche, magazzini e ogni pertinenza in genere dei lavori. Tutte le predisposizioni dovranno essere conformi alle norme di prevenzione degli infortuni con particolare riguardo a quelle contenute nel D.P.R. 27.04.1955, n. 547 artt. 10, 236, 372, nel D.P.R. 7.01.1956 n. 164 artt. 13, 15, nel D.P.R. 20.03.1956 n.320 artt. 101, 102, 103, 104 e nel D.lvo n. 81/08 le quali saranno anche applicabili per i lavori in economia, restando sollevati da ogni responsabilità la Stazione Appaltante e il personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori. I segnali dovranno uniformarsi in ogni particolare alle disposizioni del Testo Unico 15.06.1959, n.393 e il relativo regolamento di esecuzione 30.06.1959 n. 420, nonché delle norme e loro modifica o integrazione, vigenti all'epoca di esecuzione dei lavori;
9. la sorveglianza diurna e notturna dei lavori del cantiere e dei magazzini, anche se in questo vi siano materiali della Stazione Appaltante; detta sorveglianza dovrà essere conforme a quanto disposto dalla vigente legislazione in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e di pubblici appalti;
10. la pulizia quotidiana del cantiere e lo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residui e di quanto altro non utilizzato nelle opere;
11. la formazione delle strade di accesso, la pulizia e manutenzione delle stesse, nonché di quelle che formano la sede dei lavori e delle loro pertinenze; il ripristino delle aree di qualsiasi tipo di proprietà della Stazione Appaltante o di terzi, che venga concesso di utilizzare per la realizzazione delle opere, e in particolare il ripristino, lungo le strade formanti la sede dei lavori, di tutte le pertinenze (quali: cordoli e superfici di marciapiedi, piazzali, aiuole, piante, tombini e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche ecc.) che subiscano danneggiamenti e non si siano dovute specificatamente manomettere per consentire l'esecuzione dei lavori. A tale fine l'Appaltatore dovrà far rilevare, tratto per tratto, prima dell'inizio dei lavori, i guasti esistenti, promovendo gli accertamenti di stato che ritenga all'uopo necessari; in difetto sarà tenuto, a lavori ultimati, a eseguire le riparazioni e regolarizzazioni riconosciute necessarie dalla Direzione Lavori e richieste da terzi aventi causa;
12. il taglio degli alberi nell'area dove debbono eseguirsi i lavori, la pulizia dei tronchi dai rami, e il loro accatastamento nel luogo e nella misura indicati dalla Direzione Lavori;

13. lo scarico, il trasporto e il deposito, nell'ambito del cantiere di tutti i materiali approvvigionati dalla Stazione Appaltante per l'impiego in opere per le quali competano o vengano affidate all'Appaltatore la posa o l'assistenza alla posa;
14. le pratiche presso le Amministrazioni dei pubblici servizi per le opere di presidio occorrenti, gli avvisi a dette Amministrazioni di qualunque guasto avvenuto alle rispettive pertinenze, nonché gli oneri e le spese conseguenti alle riparazioni e a eventuali spostamenti, modifiche e puntellamenti, anche qualora l'esistenza del servizio non sia stata segnalata dalla Direzione Lavori. Sono anche a carico dell'Appaltatore, in quanto compresi nel prezzo di contratto, gli scavi occorrenti alla ricerca dei servizi stessi;
15. le pratiche relative ad attraversamenti di strade ferrate e altre linee di trasporto, autostrade, strade statali, provinciali e consorziali, corsi d'acqua, canali e simili opere. L'Impresa non potrà sollevare eccezione alcuna in caso di ritardi nel rilascio delle concessioni relative, salvo il diritto a una congrua proroga del termine fissato per l'ultimazione dei lavori;
16. il mantenimento dei tombini privati e pubblici, il sostegno delle condutture dei cavi, dei servizi sia pubblici che privati;
17. il continuato spurgo dei condotti in costruzione dalle terre e dalle materie provenienti dalle immissioni di altri canali pubblici e privati, che durante l'esecuzione dei lavori vi fossero allacciati: questo obbligo cessa dopo la constatazione del compimento delle opere, se il risultato della relativa visita sia stato favorevole;
18. l'appropriato allontanamento e smaltimento delle materie provenienti dagli spurghi;
19. il pompaggio dagli scavi di acqua di qualsiasi natura e volume;
20. l'illuminazione e ventilazione meccanica delle gallerie, dei condotti e dei manufatti per le opere che vi si debbano eseguire, siano tali i lavori a misura o a economia, eseguiti di giorno o di notte;
21. tutto quanto in genere occorra per dare i lavori completamente ultimati a perfetta regola d'arte;
22. il calcolo delle strutture di qualsiasi tipo, le denunce e le approvazioni che al riguardo fossero prescritte, compresi gli oneri connessi o derivanti, la direzione dei lavori di costruzione delle strutture medesime e gli oneri per il loro collaudo, il tutto come meglio precisato in altra parte del presente Capitolato;
23. l'assicurazione delle opere e delle attrezzature nonché quella di responsabilità civile verso terzi;
24. la custodia, la buona conservazione e la manutenzione ordinaria delle opere fino al collaudo;
25. l'esposizione nel cantiere di cartelli indicanti l'oggetto dei lavori e le particolarità dell'opera, aventi le caratteristiche e le dimensioni indicate dalla Direzione Lavori. Nel caso di mutuo con la Cassa DD.PP., si rammenta l'obbligo di apporre i cartelli con la dicitura: "Opera realizzata con mutuo della Cassa DD.PP. con i fondi del risparmio postale".

Art. 22 - SICUREZZA SUL LAVORO

Il PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO previsto dall'art. 12 del D.lgs 81/08 verrà allegato al progetto esecutivo.

L'Impresa aggiudicataria potrà presentare al Direttore dei Lavori proposta di integrazione al piano suddetto, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza.

In nessun caso, le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

Art. 23 - CAUSE DI FORZA MAGGIORE E ACCIDENTALI

Nessun compenso è dovuto all'Appaltatore per i danni diretti o indiretti che possano subire, per cause di forza maggiore, le opere, gli apprestamenti, le forniture e ogni altra pertinenza dei lavori, o nei quali incorrano terzi, loro cose o animali, in occasione o per causa dei lavori, intendendosi che egli abbia tenuto conto dei conseguenti oneri all'atto della presentazione dell'offerta.

L'Appaltatore è infatti tenuto a contrarre con compagnie assicuratrici di primaria importanza le polizze assicurative le quali dovranno dare copertura, nei casi in cui tale eventualità sia configurabile, anche ai danni dei sinistri provocati da errori di progettazione o calcolo, purché la relativa responsabilità risalga, direttamente o indirettamente, all'Appaltatore, nonché di esecuzione, anche se questa sia avvenuta, per qualsiasi motivo in contrasto con le condizioni stabilite dal contratto di appalto, ovvero con norme di legge o regolamentari.

La stipulazione di contratti di assicurazione che prevedano franchigie, dovrà essere caso per caso autorizzata dalla Stazione Appaltante su richiesta scritta dell'Appaltatore, restando tuttavia sin d'ora stabilito che l'ammontare delle varie franchigie dovrà essere contenuto, a seconda delle partite, tra il 10% e il 50% della cauzione, mentre la loro media non potrà mai superare il 20% della cauzione stessa.

Malgrado la concessa autorizzazione, la Stazione Appaltante potrà richiedere in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, la modifica delle polizze assicurative, con abolizione in tutto o in parte delle franchigie, qualora si verificasse un numero di sinistri ritenuto, a suo insindacabile giudizio, elevato.

Art. 24 - DOCUMENTI CONTABILI

I documenti contabili saranno tenuti, secondo quanto prescritto dal Regolamento approvato con R.D. 25.05.1895 n.350; altrettanto varrà per le osservazioni dell'Appaltatore sui predetti documenti, nonché sul Certificato di Collaudo.

Art. 25 - MISURA E ACCERTAMENTO DELLE OPERE

Il Direttore dei Lavori potrà procedere, in qualsiasi momento, alla misurazione delle opere compiute; qualora l'Appaltatore non si presti a eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli verrà

assegnato per iscritto un termine ultimativo non inferiore a gg. 5 e nel caso egli non si presenti, tutti i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno addebitati e saranno trattenuti dalla prima rata di acconto e/o dalla cauzione.

In tale evenienza, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare riserve o richieste di sorta per l'eventuale ritardo con cui si procedesse alla contabilizzazione dei lavori eseguiti e alla emissione dei Certificati di pagamento.

Indipendentemente da quanto sopra, l'Appaltatore è comunque tenuto a richiedere a tempo opportuno alla Direzione Lavori di provvedere in contraddittorio a quelle misure d'opere e somministrazioni e a quegli accertamenti che successivamente, col procedere dei lavori, non si potessero più eseguire, come pure alla pesatura e misurazione di tutto ciò che dovrà essere pesato e misurato prima del collocamento in opera.

Se, per non essere stata chiesta la ricognizione a tempo debito, non si potessero più eventualmente accertare in modo esatto le quantità e le qualità dei lavori compiuti dall'Appaltatore, questi dovrà accettare la stima che verrà fatta dalla Direzione Lavori o sopportare tutte le spese e i danni che si dovessero incontrare per una tardiva ricognizione.

Art. 26 - DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'Appaltatore dovrà demolire e rifare a sue spese i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali, per qualità, misura o peso, inferiori a quelli prescritti; qualora egli non ottemperi all'ordine ricevuto, si procederà d'ufficio alla demolizione e al rifacimento dei lavori sopra detti, addebitandoglieli.

Se la Direzione Lavori presume che esistano difetti di costruzione, potrà ordinare l'effettuazione degli accertamenti che riterrà opportuni.

Quando siano riscontrati dei vizi, saranno a carico dell'Appaltatore, oltre a tutte le spese per la loro eliminazione, anche quelle affrontate per le operazioni di verifica.

Art. 27 - TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI - PENALE PER RITARDI

L'Appaltatore è tenuto a dare completamente ultimati i lavori nel termine di **80 gg.** consecutivi, naturali e continui.

La penale per eventuali ritardi resta stabilita nella misura di **€. 60,00** al giorno naturale e consecutivo.

Per tutto il tempo che l'Appaltatore impiegasse nei lavori oltre il termine convenuto, tranne casi di ritardo a lui non imputabili, egli dovrà inoltre rimborsare alla Stazione Appaltante le relative spese di assistenza. Alla riscossione della penale e al rimborso delle maggiori spese di assistenza, si procederà mediante riduzione dell'importo netto per la situazione lavori in corso di pagamento e con deduzione dal conto finale.

Non saranno concesse proroghe al termine di ultimazione, salvo che nel caso di imprevedibili circostanze di effettiva forza maggiore.

Art. 28 - PAGAMENTI

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, essendo questi remunerati a corpo, saranno corrisposti all'Appaltatore pagamenti in acconto ogni volta che il credito raggiunga al netto del ribasso o dell'aumento dell'offerta e di ritenuta contrattuale, l'importo di **Euro 20.000,00** e non vengono considerate percentuali per lavori a corpo.

Tali rate di acconto verranno pagate su certificati di consenso al pagamento emessi dalla Direzione Lavori in base allo stato di avanzamento dei lavori, sempre che le contabilità siano aggiornate e debitamente firmate dall'Appaltatore, fermo il diritto della Stazione Appaltante di disporre, a mezzo di propri tecnici, i controlli e di formulare i rilievi che ritenga necessari.

I manufatti prefabbricati a piè d'opera sono ammessi in contabilità e valutati, ai fini dell'accreditamento, nella misura del 50% del prezzo d'Elenco. Il Certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque ne sia l'ammontare, dovrà essere emesso, previa compilazione del conto finale, entro 180 gg. dal rilascio del Certificato di ultimazione dei lavori.

Sull'importo dei lavori eseguiti al netto del ribasso o dell'aumento d'asta, vengono effettuate, all'atto del pagamento degli acconti, le ritenute di un 5% sugli importi degli stati di avanzamento, oltre a uno 0,50% sul totale, salva l'applicazione di eventuali adeguamenti previsti da future disposizioni legislative. Tali ritenute costituiscono una ulteriore garanzia sull'adempimento degli obblighi dell'Appaltatore, avendo la Stazione Appaltante sulle stesse i medesimi diritti che a essa competono sulla cauzione e saranno pagati di norma con la rata di saldo.

Art. 29 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI - STATO FINALE - CONTO FINALE

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'Appaltatore comunicata per iscritto alla Direzione Lavori, la quale procederà, dandone congruo preavviso scritto, alle necessarie constatazioni in contraddittorio, redigendo apposito Certificato se le opere saranno riscontrate regolarmente compiute.

Qualora dalla visita risultasse la necessità di rifare o migliorare qualche opera, per imperfetta esecuzione, l'Impresa dovrà eseguire i lavori che le verranno indicati nel tempo prescritto, che verrà comunque considerato a tutti gli effetti come tempo impiegato per i lavori, ai fini dell'applicazione della prevista penale per ritardo.

Solamente dopo la constatazione dell'accettabilità delle opere, si redigerà il verbale attestante il loro compimento.

Art. 30 - PERIODO DI GARANZIA E GRATUITA MANUTENZIONE

A partire dalla data del Certificato di collaudo, per la durata di due anni, l'Appaltatore sarà obbligato alla riparazione di tutti i guasti e degradazioni che si verificassero, anche se risultassero dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere.

In aggiunta a quanto sopra, l'Appaltatore sarà tenuto a riparare gratuitamente, lungo le strade che siano state interessate dai lavori stessi, ogni guasto che, a giudizio della Direzione Lavori, dipenda dalle opere che egli ha eseguito.

A garanzia degli obblighi previsti dal presente articolo, l'Appaltatore dovrà, prima dello svincolo della cauzione definitiva, prestare una fidejussione pari al 5% dell'importo contrattuale.

Art. 31 - COLLAUDO DEI LAVORI - PRESA IN CONSEGNA DELLE OPERE

Il Collaudatore sarà nominato dalla Stazione Appaltante. Il collaudo dovrà avvenire in conformità dell'art. 5 della legge 10.12.81 n. 741 "termine e modalità dei collaudi". Il compimento di tutte le operazioni di collaudo dovrà avvenire entro il quarto trimestre del periodo di garanzia, per gli effetti e secondo le modalità previste dal Regolamento approvato con R.D. 23.05.1895, n. 350 e successive eventuali modifiche.

Qualora, durante il collaudo, venissero accertati difetti e mancanze, l'Appaltatore sarà tenuto a eseguire tutti i lavori che gli saranno prescritti dal Collaudatore. Se non provvederà entro il termine assegnatogli, sarà passibile della penale per ritardo, fatta comunque salva l'esecuzione d'ufficio; in ogni caso il periodo di garanzia e gratuita manutenzione verrà prorogato, a tutti gli effetti, del tempo che l'Appaltatore impiegherà a eseguire i lavori prescrittigli.

Per tutti gli effetti di legge e in particolare per quanto attiene ai termini di cui agli artt. 1667 e 1669 C.C., per la presa in consegna delle opere da parte della Stazione Appaltante, avrà luogo dalla data del Certificato di favorevole collaudo. Gli effetti dell'accettazione si intendono infatti verificati, non con l'ultimazione dei lavori, che attesta soltanto l'avvenuto compimento delle opere e autorizza la loro agibilità ai fini del miglior accertamento, durante l'anno di garanzia e gratuita manutenzione, della loro rispondenza funzionale, bensì appunto con l'atto del collaudo, ossia dopo compiute le verifiche occorrenti ad accertare la conformità delle opere del contratto e l'inesistenza di vizi riconoscibili.

L'Amministrazione ha la facoltà di sostituire il Certificato di collaudo con il Certificato di regolare esecuzione redatto dal Direttore dei Lavori.

Art. 32 - CASI DI SCIOGLIMENTO DEL CONTRATTO DURANTE IL CORSO DEI LAVORI

1) - Rescissione del contratto.

Allorché l'Appaltatore ceda o subappalti, senza la necessaria autorizzazione della Stazione Appaltante, ai sensi della vigente legislazione in materia, in tutto o in parte l'opera o le forniture assunte, si renda colpevole di frode o di grave negligenza, o contravvenga agli obblighi e alle condizioni stipulate, in modo che, a giudizio esclusivo della Stazione Appaltante, ne resti compromesso sia il buon esito dell'opera che l'ultimazione nel termine contrattuale, la Stazione Appaltante potrà rescindere il contratto. In questo caso, l'Appaltatore avrà il diritto soltanto al pagamento dei lavori eseguiti regolarmente e sarà passibile del danno che provenisse alla Stazione Appaltante dalla stipulazione di un nuovo contratto e alla esecuzione d'ufficio in economia.

Nelle ipotesi sopra indicate, l'Appaltatore verrà richiamato dal Direttore dei Lavori attraverso regolari ordini di servizio, all'adempimento dei suoi obblighi entro un congruo periodo di tempo; alla scadenza del termine assegnato, qualora permanessero le inadempienze, la Stazione appaltante provvederà a una circostanziata diffida e intimazione a mezzo di lettera

raccomandata. La successiva eventuale rescissione verrà dichiarata con regolare motivato provvedimento.

Il provvedimento che dichiara la rescissione dovrà essere notificato all'Appaltatore a mezzo di un Ufficiale Giudiziario, con l'intimazione a consentire l'occupazione e l'uso del cantiere, e dei materiali e dei mezzi d'opera per la prosecuzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà prestarsi a tutte le constatazioni necessarie per la conseguente liquidazione a termine di contratto; qualora egli non si presenti, il Direttore dei Lavori, con l'assistenza di due testimoni compilerà lo stato di consistenza dei lavori già eseguiti e l'inventario degli oggetti presi in possesso.

La liquidazione del credito all'Appaltatore sarà eseguita d'ufficio e notificata allo stesso, che non potrà pretendere compensi né per danno morale, né per lucro cessante o danni emergenti.

Per provvedere alle spese per la procedura dei lavori, la Stazione Appaltante potrà valersi delle somme ricavate dalla cessione dei materiali, utensili e mezzi d'opera di ragione dell'Appaltatore e presa in possesso, nonché delle somme liquidate e da liquidarsi a credito dell'Appaltatore, di quelle ritenute a garanzia sulle rate del prezzo già pagate e della cauzione.

2) - Risoluzione del contratto.

E' facoltà della Stazione Appaltante, a suo insindacabile giudizio, di risolvere, in qualunque tempo, il contratto mediante il pagamento dei lavori eseguiti e dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre all'indennizzo di seguito precisato.

Il provvedimento della Stazione Appaltante dovrà essere notificato all'Appaltatore a mezzo di Ufficiale Giudiziario.

Si procederà poi alla immediata ripresa in conseguenza dei lavori e, scaduto il termine previsto, al loro collaudo definitivo.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di anticipare il collaudo definitivo, rispetto al termine fissato, qualora si presentasse la necessità di rimuovere, demolire o comunque alterare le opere eseguite.

La Stazione Appaltante ha l'obbligo di accettare soltanto quei materiali esistenti nel cantiere che siano stati ricevuti dal Direttore dei Lavori prima della partecipazione della risoluzione contrattuale. L'Appaltatore dovrà rimuovere i materiali non accettati dai magazzini e dai cantieri e mettere questi a disposizione della Stazione Appaltante nel termine che sarà stabilito, sotto pena che lo sgombero sia effettuato d'ufficio.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite, da corrispondersi a titolo di indennizzo all'Appaltatore, per quanto prescritto dall'art. 345 della Legge sui LL.PP., è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo contrattuale, depurato del ribasso o aumento d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti e dei materiali accettati.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di ritenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili, qualora li ritenga utilizzabili.

In tal caso essa corrisponderà all'Appaltatore, per le opere e gli impianti non ammortizzati nel corso dei lavori eseguiti, un compenso pari alla cifra minore tra il costo di costruzione e il valore al momento della risoluzione del contratto.

Art. 33 - - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Salvo i casi di deroga contemplati dal Capitolato Speciale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP., tutte le controversie tra la Stazione Appaltante e l'Appaltatore, così durante l'esecuzione come al termine del contratto, sia la loro natura tecnica, amministrativa o giuridica, sono deferite a un collegio arbitrale composto da tre arbitri, due dei quali nominati da ciascuna delle parti e il terzo dagli altri due o, in caso di dissenso, dal Presidente del Tribunale avente giurisdizione sulla località in cui ha sede la Stazione Appaltante.

PARTE SECONDA

CAPO 1 - PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

Art. 34 - PRESCRIZIONI GENERALI

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole dell'arte e provenienti dalle più accreditate fabbriche, fornaci, cave; dovranno inoltre essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato. A ben precisare la natura di tutte le provviste di materiali occorrenti all'esecuzione delle opere, l'Impresa dovrà presentarsi alla scelta ed all'approvazione della Direzione dei Lavori, la quale, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il modello, su cui dovrà esattamente uniformarsi l'intera provvista.

Qualora i campioni presentati non rispondessero alle prescrizioni di contratto, è riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di prescrivere all'Impresa, mediante ordini di servizio scritti, la qualità e provenienza dei materiali che debbonsi impiegare in ogni singolo lavoro, quand'anche trattasi di materiali non contemplati nel presente Disciplinare.

I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spese esclusive dell'Impresa, essere asportati dal cantiere e l'Impresa sarà tenuta a surrogarli, senza che ciò possa essere di pretesto ad un prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Anche i materiali in cantiere non si intendono per ciò solo accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro collocamento in opera, qualora risultassero difettosi.

In questo caso i lavori, dietro semplice ordine della Direzione, dovranno essere rifatti e l'Impresa, soggiacendo a tutte le spese di rifacimento, riceverà il pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni di contratto.

Potrà essere essenzialmente consentita la conservazione del materiale, non corrispondente alle prescrizioni e già posto in opera, solo quando la diversa qualità, a giudizio del Direttore dei Lavori, non abbia influenza sulla solidità dell'opera stessa; in tal caso però verrà effettuata una deduzione almeno del 20% sul prezzo d'Elenco.

Le tubazioni previste nel presente progetto dovranno rispondere alle disposizioni dettate dal D.M.LL.PP 12/12/1985 "norme tecniche relative alle tubazioni" ed in particolare ai criteri generali (punto 1.2) e alla costruzione delle condotte (punto 3).

Art. 35 - ACQUA

L'acqua per gli impianti di malte e calcestruzzo dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose.

Art. 36 - PIETRAME

Il pietrame per murature (scapoli di cava o ciottoloni spaccati), per drenaggi, vespai, ecc. dovrà essere della migliore qualità, tenace, duro, ben resistente alle sollecitazioni esterne e privo di sostanze terrose. E' assolutamente vietato l'uso di materiali marnosi, gelivi, teneri, scistosi e facilmente disgregabili.

Il pietrame dovrà avere forme regolari e dimensioni adatte per la miglior posa in opera.

Le pietre dovranno essere spaccate, avere il lato minore più lungo di m 0,20 presentare una faccia piena, essere ben nettate da ogni materia terrosa e lavate prima della loro posa in opera.

I lastroni e i conci di granito e di sienite da usarsi per il rivestimento delle cunette dei canali a forte pendenza o per il fondo e le pareti dei pozzi, ove si abbia un salto d'acqua, dovranno avere facce piane e normali fra di loro, presentare frattura e colorazione uniforme.

L'Appaltatore potrà prelevare il pietrame da impiegare nei vari lavori dal materiale proveniente dagli scavi, purché ben ripuliti e, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, sia ritenuto idoneo allo scopo.

Art. 37 - GHIAIA - GHIAIETTO - GHIAIETTINO

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto da impiegarsi in qualsiasi lavoro e specialmente nella confezione dei conglomerati, dovranno essere sferoidali, duri, compatti, omogenei, senza parti argillose, calcaree o porose, con ogni cura nettati e lavati da ogni specie di materie terrose ed estranee.

Gli elementi di ghiaia non dovranno avere dimensioni superiori a cm 6 e quelli del ghiaietto non superiore a cm 3.

Art. 38 - SABBIA

La sabbia di fiume o di cava da impiegarsi nelle malte e nei conglomerati deve essere aspra al tatto, a elementi prevalentemente calcarei o silicei. Priva di materie melmose e pulverulenti, e quando non lo sia naturalmente, deve essere lavata accuratamente con acqua dolce e limpida fino a che non presenti i requisiti richiesti.

Una sabbia si può in genere ritenere idonea al suo impiego, quando un pugno di essa, gettata in un secchio di acqua limpida, della capacità di circa 8 litri, non toglie la trasparenza all'acqua stessa.

Deve inoltre essere costituita da grani di dimensioni assortite tali da passare, senza lasciare residui apprezzabili per uno staccio normale a fori circolari del diametro rispettivamente di mm 7,3 e 1, a seconda che la sabbia debba servire per la confezione di calcestruzzi in genere o di malte per muratura di pietrame (sabbia grossa) per malte da arricciature, rinzaifi e simili (sabbia fine) o per malte da intonaci, cappe impermeabilizzanti, stilature, ecc. (sabbia finissima o da stabilitura).

Art. 39 - LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per la accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

I mattoni pieni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi della dimensione di m 0,24x0,12x0,6.

Essi dovranno essere di pasta omogenea, di forma regolare, piani su tutte le loro facce, ben sonori e perfettamente cotti; immersi nell'acqua quando siano in stato di perfetta secchezza e lasciati 24 ore, all'atto della loro estrazione e dopo essere stati leggermente asciugati, non dovranno avere assorbito un quantitativo maggiore del 5% del loro peso.

I mattoni pieni dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a Kg. 100 per centimetro quadrato.

I mattoni forati, le volterrane e i tabelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno Kg. 16 per centimetro quadrato di superficie totale premuta.

Art. 40 - CEMENTO

Il cemento da impiegarsi nelle murature in genere, intonachi, ecc. dovrà rispondere ai requisiti di cui alle "Norme per le prove di accettazione degli agglomerati idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio" contenute nel R.D. 16.11.1939 n.2228 e 2229, modificato dalla legge 26.5.1965 n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e successivo regolamento per l'esecuzione della predetta legge emanato con D.M. 14/1/1966 pubblicato sulla G.U. n.120 del 17.7.1968.

Il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa, del tipo (R=325) o di altro superiore (R=425) secondo le prescrizioni.

Tutti i requisiti di presa, indurimento e resistenza dovranno essere accertati con metodi normali di prova descritti nelle norme sopra citate.

Art. 41 - LEGNAMI

I legnami da impiegarsi sia in opere stabili che provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912; dovranno essere della migliore qualità e non presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Art. 42 - METALLI IN GENERE

I metalli e le leghe metalliche da impiegarsi nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e simili.

Ferma la loro rispondenza a tutte le condizioni previste dal D.M. 29 febbraio 1908, modificato dal D.M. 15 luglio 1925, essi dovranno integrativamente essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prescrizioni in genere, alla normativa unificata vigente all'epoca della esecuzione dei lavori. Sempre integrativamente, le prove di qualsiasi tipo saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa unificata medesima.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso a caso precisati.

Il ferro tondino per l'armatura delle opere in cemento armato, dovrà essere del tipo omogeneo o acciaioso a seconda le prescrizioni, e soddisfare ai requisiti prescritti nelle citate "Norme per l'accettazione degli agglomerati idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice e armato" di cui al R.D. 16.11.1939 n. 2229 e successive modifiche.

La ghisa per chiusini, griglie, apparecchi, speciali, ecc., dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile grigia, compatta, omogenea, esente da bolle, scorie, gocce fredde e altri difetti di fusione. Dovrà essere facile a lavorarsi con la lima o con lo scalpello e ricalcabile in modo che sotto il peso del martello si ammacchi senza scheggiarsi. La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi dovranno essere perfettamente modellati, non presentino sbavature e soffiature, sporgenze e scheggiature. Gli elementi che compongono i chiusini, le griglie o caditoie e le apparecchiature varie, dovranno essere intercambiabili, combaciare e avere appoggio piano onde non si generino sobbalzi al passaggio di carichi. Le pareti interne dovranno essere lisce e ripulite. Dovrà avere un peso specifico non inferiore a Kg. 7200 al mc. e tutti i requisiti di resistenza stabiliti dalle predette Norme approvate con R.D. 16.11.1939 n. 2228.

Dovrà inoltre avere una resistenza a trazione non inferiore a 20 Kg/mm², una resistenza a flessione di 25 Kg/mm² con freccia di 7/1000 della luce netta del campione di prova; una rottura alla prova di resilienza di una barretta normale a non meno di 0,2 Kg/cm². un quoziente Brinell alla prova di durezza non minore di 180.

La ghisa sferoidale per chiusini, griglie, apparecchi speciali ecc., dovrà essere del tipo 500-7 oppure 400-12 secondo la norma ISO 1083 nonchè secondo la norma EN 124. Gli elementi potranno essere di forma quadrata, rettangolare o rotonda ma comunque con fori di accesso (se accessibili) non inferiori a 600 mm di diametro; la resistenza minima assicurata deve, a seconda dell'impiego, corrispondere alla seguente tabella che riassume valori normalmente impiegati in campo europeo.

FORZA DI CONTROLLO in KN (q.li)	IMPIEGO
125 (B 125)	Marciapiedi, zone pedonali aree di sosta
250 (C 250)	Zone di traffico leggero (entro i cm 50 dal margine carreggiata)
400 (D 400)	Vie di circolazione stradale

La forza di controllo si intende applicata secondo i criteri fissati dal progetto di norma europea.

Le opere di canalizzazione saranno dotate di pozzi di ispezione muniti di regolari chiusini in getto di ghisa sferoidale secondo le norme UNI 4544 per traffico pesante, rispondenti alle indicazioni della norma UNI EN 124.

Relativamente ai pesi dei manufatti in ghisa è ammessa una tolleranza in più o in meno del 5% e il pagamento verrà effettuato in base al peso effettivo di una campionatura risultante da apposita bolletta; verranno rifiutati i chiusini che presentino, per ciascun pezzo, un peso inferiore alla predetta tolleranza, mentre resterà a carico della Ditta appaltatrice dei lavori il peso eccedente. L'Appaltatore è tenuto a sostituire i prezzi che risultino imperfetti o che subiscano rotture o guasti sia prima che dopo la posa, e ciò fino alla data di approvazione del collaudo se trattasi di imperfezioni imputabili alla natura dei chiusini; l'Appaltatore sarà di conseguenza responsabile dei danni derivanti alla Stazione appaltante o ai terzi nel caso di rottura o di mancata o ritardata sostituzione dei pezzi in questione.

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

La sede del telaio e l'altezza del coperchio dovranno essere calibrate in modo che i due elementi vengano a trovarsi sullo stesso piano e non resti tra loro gioco alcuno.

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione della Stazione appaltante.

Inoltre dovranno essere presenti il marchio di qualità della ghisa sferoidale, l'identificazione del produttore, il nome del prodotto, la classe di appartenenza, il riferimento alla norma EN 124 e il marchio dell'Ente di certificazione esterno.

Per quanto concerne il controllo delle forniture, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà procedere, in contraddittorio con l'Impresa al prelievo di campioni da sottoporre alle prove meccaniche, chimiche e micrografiche secondo le norme UNI 50007/69 presso il Politecnico di Torino.

Le spese per l'effettuazione di tali prove saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria.

La ghisa per apparecchi speciali idraulici (saracinesche, valvole, ecc.) oltre alle caratteristiche di perfetta fusione, dovrà essere di qualità UNI G.22. La ghisa per raccordi, pezzi speciali, ecc. dovrà essere di qualità UNI G.22. La ghisa per raccordi, pezzi speciali, ecc. dovrà essere di qualità UNI G.18.

Il piombo dovrà essere di prima qualità e di prima fusione. Le singole impurità saranno tollerate soltanto allo stato di traccia e, complessivamente, non dovranno superare l'1%.

Art. 43 - TUBI IN CLORURO DI POLIVINILE RIGIDO (PVC)

I tubi sono fabbricati con mescolanze a base di PVC non plastificato inglobante sostanze inerenti.

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

UNI 5443-64

UNI EN 1401 – 1 : Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi , dimensioni, caratteristiche nelle classi SN2, SN4, SN8.

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.

UNI ISO/TR 7473 : tubi e raccordi di PVC rigido – Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

ISO/DTR 7073 : Raccomandazioni per la posa di condotte interrate di PVC.

Le caratteristiche fisico-meccaniche del PVC devono risultare le seguenti, previste dalla Norma UNI 7447-75 e recepite nella norma UNI EN 1401 - 1:

o	massa volumica	1.37-1.45 g/mc
o	carico unitario a snervamento	480 kg/cm ²
o	allungamento a snervamento	10%
o	modulo di elasticità	30000 kg/cm ²
o	resistenza elettrica superficiale	10 ¹² ohm
o	coefficiente di dilatazione termica lineare	60-80*10 ⁻⁶ °C -1

segue la suddivisione prestazionale riferita alle classi previste dalla normativa :

classe SN8 SDR 34 avente resistenza anulare di 8k N/mq

classe SN4 SDR 41 avente resistenza anulare di 4 k N/mq

classe SN2 SDR 51 avente resistenza anulare di 2 k N/mq

I diametri esterni D, gli spessori nominali s sono riportati nel seguente prospetto secondo la norma UNI EN 1401 – 1 : suddivisi per la classe SN8 SDR 34, classe SN4 SDR 41 e classe SN2 SDR 51.

SN8 Diametro esterno in mm (D)	Spessore in mm (s)	SN4 Diametro esterno in mm (D)	Spessore in mm (s)	SN2 Diametro esterno in mm (D)	Spessore in mm (s)
110	3.2	110	3.2	110	3.2
125	3.7	125	3.2	125	3.2

160	4.7	160	4.0	160	3.2
200	5.9	200	4.9	200	3.9
250	7.3	250	6.2	250	4.9
315	9.2	315	7.7	315	6.2
400	11.7	400	9.8	400	7.9
500	14.6	500	12.3	500	9.8
630	18.4	630	15.4	630	12.3

La lunghezza di ciascun tubo non deve essere inferiore ai 5÷6 m.

I raccordi ed i pezzi speciali saranno dello stesso materiali dei tubi che raccordano, in esecuzione stampata o ricavata da tubo, con le estremità predisposte alla giunzione. Il collegamento tra tubi in pvc e materiali tradizionali avverrà unicamente per mezzo di raccordi flangiati, o con raccordi aventi un bicchiere di giunzione preconfezionato dello stesso materiale delle tubazioni.

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

I tubi e i raccordi dovranno essere certificati da idoneo istituto certificatore accreditato in conformità alla norma EN 45011.

Le condizioni di impiego previste per tubi di classe SN4 SDR 41 i sono le seguenti:

- temperatura massima permanente dei fluidi condottati: 40 C;
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo:

H = 6,0 m ;

Traffico stradale pesante = 18 t/asse.

- terreni coerenti con valori di calcolo:

y (massa volumica) = 2,1 T/m³

(angolo di attrito) = 22,5.

Le condizioni di impiego previste per tubi di classe SN2 SDR 51 i sono le seguenti:

- temperatura massima permanente dei fluidi condottati: 40 C;
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo:

H = 4,0 m;

Traffico stradale pesante = 12 t/asse.

Se le condizioni di carico e di posa dovessero risultare più gravose, si deve procedere a calcoli di verifica assumendo il carico di sicurezza a trazione di 100 Kg/cm².

Se, in seguito a questa verifica, gli spessori risultassero insufficienti, si devono impiegare tubi aventi spessori rispondenti al risultato dei calcoli reperibili nella serie dei tubi a pressione norma (UNI 7441-75).

Le tubazioni devono poter resistere a una pressione idrostatica interna di 2,5 kg/cm².

Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione fabbricante;
- marchio di conformità IIP –UNI o PiiP o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 1401, UNI 10968 o pr EN 13476);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC – U o PVC);
- dimensione nominale DN;
- spessore minimo o SDR;
- rigidità anulare nominale SN;
- data di produzione (data o codice).

Tutti i raccordi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile riportando almeno le seguenti informazioni:

- identificazione fabbricante;
- marchio di conformità IIP –UNI o PiiP o equivalente (anche su etichetta);
- riferimento alla norma (UNI EN 1401, UNI 10968 o pr EN 13476) (anche su etichetta);
- codice d'area di applicazione (U o UD);

- materiale (PVC – U o PVC);
- dimensione nominale DN;
- spessore minimo o SDR;
- angolo nominale(anche su etichetta);
- rigidità anulare nominale SN (anche su etichetta);
- data di produzione (data o codice) (anche su etichetta).

Art. 44 - MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi (pozzi di ispezione, caditoie, ecc.) prefabbricati in conglomerato cementizio armato, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

200 kg/cm² per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;

400 Kg/cm² per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua nel senso e nei limiti precisati per le tubazioni.

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza e la durata.

Art. 45 - CORDOLI IN CALCESTRUZZO

Gli elementi prefabbricati previsti in progetto sono i seguenti :

cordolo rettangolare dimensioni cm 10 x 25 x 100 del peso di 53 kg/ml;

cordolo rettangolare dimensioni cm 12 x 30 x 100 del peso di 78 kg/ml ;

cordolo trapezoidale dimensioni cm 12/15 x 25 x 100 del peso di 77 kg/ml ;

cordolo trapezoidale dimensioni cm 12/15 x 30 x 100 del peso di 93 kg/ml (nel progetto) ;

Tutti i manufatti verranno realizzati in calcestruzzo vibrocompresso, confezionato con cemento 425, saranno provvisti di arrotondamento, raggio cm 1, sullo spigolo superiore posto all'intersezione tra la faccia piana e quella inclinata, per i manufatti trapezoidali, e tra la faccia verticale e quella orizzontale superiore per i manufatti rettangolari. I materiali dovranno essere robusti e in grado di resistere all'azione del gelo.

Si prevede l'impiego di cordoli – cunette definiti alla francese aventi dimensioni di base cm 40, altezza cordolo 24 cm, larghezza cordolo 10 cm e spessore cunetta 10 cm. Realizzato in calcestruzzo vibrocompresso confezionato con cemento 425. Spigoli completamente arrotondati.

Per le parti terminali delle fasce di protezione dovranno essere utilizzati due curve di 90 gradi e raggio di 20-25 cm

CAPO 2 - SCAVI E RINTERRI

Art. 46 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Gli scavi dovranno essere eseguiti a regola d'arte, provvedendosi da parte dell'Impresa a tutti gli sbadacchiamenti e puntellamenti che risultassero necessari onde impedire franamenti e ad adottare tutti gli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione o sorgive o meteoriche, raccogliendole in appositi canaletti, drenaggi, tubazioni, ecc. guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento. Le acque scorrenti alla superficie del terreno dovranno essere deviate all'occorrenza in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Nei casi in cui i mezzi normali suddetti non risultino sufficienti, l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua negli scavi con motopompe o elettropompe di adeguata potenza e portata.

Saranno a esclusivo carico e spese dell'Impresa gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi sia in trincea che in galleria per scarichi accidentali per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi e infine per qualsiasi causa ed evento fortuito.

Saranno invece contabilizzati dall'Appaltatore, gli esaurimenti, le deviazioni di corrente, canali fuggatori, ecc. nel caso che l'acqua sia proveniente dalla falda idrica sotterranea, da alveo di torrente o da infiltrazioni naturali di canali prossimi.

Gli esaurimenti, che la Direzione Lavori riterrà necessari o per il mantenimento degli scavi all'asciutto, saranno eseguiti in economia. In tal caso l'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di fornire le elettropompe e gli operai occorrenti, che gli saranno contabilizzati in base ai corrispondenti prezzi di Elenco.

I materiali provenienti dagli scavi e che non dovranno essere riutilizzati per rilevati, rinterri e per ulteriori lavori murari, saranno portati a rifiuto o in deposito nelle località che prescriverà la Direzione Lavori.

I materiali invece che dovessero essere comunque reimpiegati, dovranno essere subito trasportati al luogo d'impiego, oppure depositati temporaneamente in cumuli lateralmente agli scavi o in località adiacente ai lavori.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, alla pubblica circolazione nelle strade e al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione Lavori potrà fare asportare a spese dell'Impresa le materie depositate in deroga alle precedenti disposizioni.

Lungo le strade pubbliche e private di ogni genere e categoria, sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi dovranno restare aperti, l'Impresa dovrà adottare tutte le precauzioni necessarie a garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli e osservare quanto prescritto all'uopo dalla Direzione Lavori.

Negli scavi lungo le strade urbane o comunque prossimi ai fabbricati e alle case, sarà vietato l'uso delle mine, senza che tale divieto possa costituire motivo di particolare compenso o di prezzi diversi da quelli di Elenco. In ogni caso l'uso delle mine sarà consentito soltanto quando l'Impresa avrà adottato tutti i mezzi e le precauzioni necessarie a evitare danni alle persone e alle cose.

Nell'esecuzione degli scavi in genere sono a esclusivo e completo carico dell'Impresa tutti quei provvedimenti atti a garantire la sicurezza sia degli operai che dei terzi oltre che a evitare danni di qualsiasi genere e l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa sola responsabile di ogni eventuale danno alle persone e alle cose e obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle materie franate.

Art. 47 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Si intende generalmente per scavo di sbancamento quello di profondità superiore a 50 cm, effettuato con pala caricatrice, escavatore e autocarro, non in sezione ristretta. Detti scavi saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato, ovvero del fondo dello scavo di scoticamento quando questo viene computato separatamente, con esclusione delle rampe di accesso, quando non previste nel progetto esecutivo, e con esclusione delle scarpate. In mancanza di diverse indicazioni, la base di fondazione sarà quella con perimetro di inviluppo posta 1 m all'esterno delle opere interrate, qualora esistano. Nel caso di getti controterra, e in ogni altro caso, comunque, non verrà computato un volume superiore a quello effettivamente scavato con le sole esclusioni di cui sopra. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri speciali, paratie o simili strutture che comportino necessariamente scavi più ampi, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

Art. 48 - SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione e simili si intendono quelli incassati e a sezione obbligata, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, per far luogo alle fondamenta delle opere murarie.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione e simili dovranno essere spinti alla profondità necessaria che risulta dai disegni di progetto o che verrà meglio precisata dalla Direzione Lavori all'atto della loro esecuzione. Le profondità indicate nei disegni di progetto sono pertanto di semplice indicazione e la Direzione dei lavori avrà piena facoltà di variarle nella misura che riterrà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno per fare eccezioni o richieste di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro ordinato ed eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti nell'elenco successivo.

I piani di fondazione dovranno risultare generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono su falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradoni e anche con determinate contropendenze.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle fondamenta e alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato e accettati i piani di fondazione e constatato la natura del terreno scavato.

Compiuta la gettata di fondazione e le soprastanti murature, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro dello stesso, dovrà essere diligentemente riempito e costipato a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi di fondazione dovranno, quando occorre, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente gli operai contro ogni pericolo e impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi e delle murature.

L'Impresa è responsabile dei danni alle persone, ai lavori e alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, ai quali deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni ritenute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legnami costituenti le armature, quelli però che a giudizio della Direzione dei lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 49 - SCAVI IN TERRA E MATERIALI SCIOLTI E SCAVI IN ROCCIA DA MINA

Saranno considerati scavi in terra e materiali sciolti tutti gli scavi di terra di qualunque genere: sabbia, ghiaia, ciottoli e ciottoloni e materiali vari incoerenti o di posa coerenza e compattezza, che possono essere scavati con piccone, gravine e altri strumenti normali manovrati a mano o macchina.

I predetti scavi di terra e materiali sciolti saranno considerati in presenza di trovanti allorché si dovranno smuovere ciottoloni e frantumi di roccia, incorporati nella materia da scavare, aventi la dimensione massima superiore a cm. 40 e in quantità superiore al 30% delle materie complessive di scavo.

Saranno considerati scavi in roccia da mina tutti gli scavi di roccia dura e compatta in cui gli attrezzi di cui sopra non sono normalmente sufficienti ma debbono essere integrati dall'uso delle mine. Non saranno compresi fra questi gli scavi di rocce tenere, o scistose come le marne, i tufi e le argille, qualunque sia la loro compattezza o potenza.

Nel caso di scavi eseguiti con mezzi meccanici non sarà corrisposto alcun sovrapprezzo per trovanti o roccia qualora si incontrino blocchi di muratura, ciottoloni o frantumi di roccia, non richiedenti per la loro rimozione l'uso di martelli demolitori o di esplosivi in luogo della scavatrice.

Art. 50 - SCAVI IN TRINCEA PER LA FORMAZIONE DI CONDOTTI FOGNARI.

1. Per la posa dei condotti di fogna si scaveranno trincee il cui fondo non dovrà presentare infossature o sporgenze rispetto ai piani delle livellette indicate nei profili longitudinali di progetto o di quelli che prescriverà la Direzione dei lavori all'atto esecutivo, affinché i condotti vi appoggino in tutta la loro lunghezza.
2. Le sezioni trasversali di tali trincee dovranno essere conformi a quelle tipo di progetto oppure in mancanza di indicazioni precise progettuali o impartite per iscritto dalla Direzione lavori, la larghezza di base sarà realizzata come di seguito indicato (con eventuale aggiunta per l'armatura):

Diametri esterni tubazioni (mm)	0÷225	225 ÷ 350	350 ÷ 700	700 ÷ 1200	1200
Larghezza base trincea (cm)	D+40	D+50	D+70	D+85	D+100

3. Qualora, per la qualità del terreno, per il genere di lavoro, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare o armare le pareti degli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedervi di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti o franamenti e per assicurare l'incolumità del personale addetto ai lavori.

4. L'Appaltatore potrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni alle persone e alle cose, di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza, dalla poca solidità di dette opere, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai, nonché dell'inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici e sulla polizia stradale.
5. I lavori di scavo saranno inoltre condotti in modo da rendere facile e pronto lo smaltimento delle acque di infiltrazione e meteoriche, essendo l'Appaltatore obbligato a eseguire a tutte sue cure e spese gli aggettamenti normali che per tale motivo e per qualsiasi altra causa si rendessero necessari.
6. Soltanto nel caso che il livello di detta acqua nonostante le precauzioni adottate, si mantenesse più di 20 centimetri superiore al fondo dello scavo, si provvederà ai necessari esaurimenti con le norme, le modalità e le limitazioni che saranno caso per caso disposte dalla Direzione dei lavori e a spese dell'Amministrazione appaltante.
7. I materiali che dovranno essere reimpiegati nei lavori, saranno regolarmente depositati in cumuli lateralmente agli scavi mantenendo una distanza minima di 2,00 metri dal bordo scavo, disponendoli in modo d'ingombrare il meno possibile e mantenere libera da ogni ostacolo la zona stradale riservata al pubblico transito compatibilmente alla necessità dell'esecuzione dei lavori di montaggio.
8. In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e dei pedoni al di sopra degli scavi, si costruiranno adeguati ponti provvisori in legno, muniti di opportuni parapetti.
9. Nelle vie sistemate con pavimentazioni in acciottolato con o senza rotaie di pietra, in lastricato di pietra o con blocchetti di porfido, l'Appaltatore dovrà in un primo tempo provvedere alla rimozione della pavimentazione, che resterà proprietà dell'Amministrazione, impiegandovi operai esperti nel genere di pavimentazione e usando tutte le cautele per non danneggiare i materiali stessi. Questi saranno a cura e spese dell'Appaltatore trasportati in luoghi designati dalla Direzione dei lavori e ivi debitamente accumulati in modo da non intralciare la viabilità e evitare le perdite, onde possano servire nel ripristino della pavimentazione stradale.
10. Di questi materiali l'Appaltatore sarà responsabile sino alla completa esecuzione dei lavori e dovrà sostituire quelli che fossero rimasti tra le materie di scavo e trasportati agli scarichi o comunque deteriorati o perduti.
11. Le sole materie occorrenti al riempimento degli scavi saranno lasciate sul suolo e reimpiegate per la loro colmata dopo la costruzione del manufatto.
12. Quando nei vani degli scavi si rinvenivano tubi di gas o di acqua, cavi o condutture di pubblici servizi, ecc. l'Appaltatore dovrà a sue spese e colla massima cura sospenderli con funi e travi sufficientemente resistenti, esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture e ottemperando a tutte le istruzioni e ai suggerimenti che fossero impartiti dagli Enti proprietari.
13. Quando nella esecuzione degli scavi vi sia anche solo la possibilità di rinvenire cavi elettrici, l'Appaltatore dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e incidenti. Appena scoperti i cavi o le tubazioni farà avvertire gli Enti proprietari, uniformandosi a eseguire tutte le opere e adottare tutte le cautele e prescrizioni che fossero suggerite, il tutto a suo esclusivo carico e responsabilità.
14. Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di condutture o cavi, prodotte dagli operai o causate da incuria o inosservanza delle norme suddette, saranno a carico dell'Appaltatore, mentre saranno a carico della stazione appaltante e compensate mediante presentazione delle relative liste in economia, tutte quelle opere che, a giudizio degli Enti proprietari o della Direzione lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.
15. E' fatto assoluto divieto di incorporare nella muratura dei manufatti, tubi o cavi, salvo l'adozione di speciali accorgimenti (guaine di rivestimento) che saranno indicati di volta in volta dalla Direzione lavori.

Art. 51 - SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DI CAVIDOTTI ELETTRICI

La sezione tipo dello scavo dovrà essere di cm. 40 di larghezza per una profondità di non meno di cm. 90 circa. Per l'alloggiamento dei cavidotti a due tubi paralleli la sezione di scavo sarà allargata a 50 cm. con identica profondità di 90 cm. circa.

Maggiori o minori profondità dello scavo, saranno consentite unicamente in corrispondenza di intersezioni con tubazioni ad altre linee preesistenti; in questi casi dovranno comunque essere adottati opportuni

accorgimenti tecnici per il corretto posizionamento delle nuove linee, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza anche in riferimento alle opere preesistenti.

L'esecuzione dello scavo dovrà essere attuata secondo la regola d'arte e sul fondo stesso si dovrà stendere prima della posa del cavidotto uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm. circa.

Lo scavo dovrà, quando occorre, essere solidamente puntellato, sbadacchiato con robuste armature in modo da assicurare gli operai contro ogni pericolo ed impedire ogni smottamento di materiale durante l'esecuzione degli scavi.

I materiali di risulta potranno essere depositati in luoghi delimitati dal cantiere tenendo sempre presente che le medesime non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, alla pubblica circolazione sulla strada ed al libero deflusso delle acque di qualsiasi natura, scorrevoli in superficie.

La Direzione lavori potrà fare asportare, a spesa dell'Appaltatore, le materie depositate in deroga alle precedenti disposizioni.

Quando nei vani degli scavi si dovessero rinvenire tubi di acquedotti, cavi e conduttore di pubblici servizi, ecc., l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese e con la massima cura, sospenderli con funi e travi sufficientemente resistenti, esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture ed ottemperando a tutte le istruzioni ed ai suggerimenti che fossero impartiti dagli enti proprietari.

Quando nell'esecuzione degli scavi vi sia anche solo possibilità di rinvenire cavi elettrici, essa dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e incidenti.

Appena scoperto i cavi, le tubazioni, ecc. farà avvertire immediatamente gli enti proprietari uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisorie ed adottare tutte le cautele e le prescrizioni che fossero dagli stessi suggerite.

E' consigliabile che nelle zone di cui si ha la certezza del passaggio di cavi telefonici ed elettrici ed alta tensione, l'Appaltatore, prima di eseguire gli scavi con mezzi meccanici, provveda ad individuare con certezza le zone di intersezione dei cavi medesimi con lo scavo da eseguire, a mezzo di rilevatori magnetici, ed eseguire nei punti intercettati scavi a mano, fino alla ricerca di quanto rilevato, ovviamente adottando tutte le precauzioni, atte a salvaguardare l'incolumità degli operai e l'integrità degli impianti.

Le opere ed i provvedimenti provvisori saranno a carico esclusivo dell'appaltatore.

Le opere definitive prescritte dagli enti concessionari del servizio (sostituzione di tubazioni, intubamento di scavi, ecc.) saranno a carico dell'Amministrazione appaltante e compensate mediante la presentazione delle relative liste in economia; saranno del pari a carico dell'Amministrazione le opere eseguite dagli Enti con proprio personale.

Le riparazioni che si rendessero necessarie per rottura, ammaloramenti, ecc. prodotte dagli operai e causate dall'incuria ed inosservanza delle prescrizioni, saranno invece a totale carico dell'Appaltatore.

Eseguito lo scavo e posato il cavidotto, si procederà al riempimento dello scavo, secondo le modalità dettagliate nel capitolo relativo ai lavori stradali.

L'Appaltatore dovrà provvedere che i materiali immessi nella sezione dello scavo siano opportunamente costipati, se necessario anche con mezzo meccanico e che il terreno venga perfettamente livellato.

I materiali di risulta, dovranno essere portati alle discariche, a cura e spese dell'Appaltatore.

Si rammenta che, quantunque i lavori oggetto del presente appalto, siano eseguiti per conto dell'Amministrazione Comunale, l'Appaltatore dovrà provvedere direttamente alla richiesta preventiva delle autorizzazioni di scavo secondo le vigenti modalità disposte dalla Sezione Viabilità del Comune. Non saranno concesse deroghe o eccezioni alcune alla predetta procedura.

Art. 52 - SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali si dovrà procedere a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei lavori entro i limiti indicati nel progetto e compensate nel relativo articolo di elenco prezzi L'impresa dovrà provvedere poi alla successiva vagliatura, raccolta in cumuli del materiale utilizzabile e tempestivo convogliamento presso discariche autorizzate tenuto conto che ai sensi della normativa vigente sui rifiuti l'asfalto fresato, proveniente dal disfacimento del manto stradale, costituisce rifiuto.

Dopo aver espletato la scarifica occorre ripulire il piano stradale mediante idonea spazzatrice aspiratrice rimuovendo accuratamente il materiale fresato prima di iniziare la stesa del nuovo manto bituminoso.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, specie delle tubazioni di fognatura, ovvero per riempire i vuoti rimasti fra le pareti di scavo e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori si impiegheranno, se il progetto lo prevede e l'elenco prezzi lo contempla, materiali in provvista di idonea granulometria e soprattutto per le trincee di preferenza il misto granulare e ove necessario il misto cementato. In casi in cui la D.L lo ritenga opportuno o nel prezzo non sia prevista la fornitura di inerti, si impiegheranno, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere, eseguiti per far luogo alle trincee e alle opere murarie, in quanto disponibili e riconosciute adatte dalla Direzione Lavori.

Per i rinterri da addossare alle murature si dovranno sempre impiegare materie sciolte e pietrose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose, gessose o scistose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estende dal fondo della fossa fino a un'altezza di 30 cm. sopra il vertice del tubo; esso deve essere realizzato con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, a evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata.

Lo strato superficiale degli scavi dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate, e si impiegheranno, all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli o località distinte da quelle del restante terreno.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle precedenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire una agevole e sicura circolazione.

Nella formazione di qualsiasi rilevato, rinterro e riempimento, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, non superiore a cm 30 per ogni strato, costipando le materie con mazzaranghe, secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori.

E' obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro esecuzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni o quote non inferiori a quelle prescritte.

I rilevati di cui sopra, eventualmente eseguiti con materiali provenienti da cava di prestito e secondo le sagome e dimensioni che prescriverà la Direzione Lavori, saranno misurati e valutati in opera col prezzo degli scavi di terra e materiali sciolti (misure eseguite sul terreno prima dello scavo), comprendendovi il compenso per trasporto e lavorazione come sopra prescritto.

I rilevati di cui sopra, eventualmente eseguiti con materiali provenienti da cava di prestito e secondo le sagome e dimensioni che prescriverà la Direzione Lavori, saranno misurati e valutati in opera col prezzo degli scavi di terra e materiali sciolti (misure eseguite sul terreno prima dello scavo), comprendendovi il compenso per trasporto e lavorazione come sopra prescritto.

I rilevati invece, eseguiti con materiali esuberanti provenienti dagli scavi, saranno compensati come i normali riempimenti delle trincee, comprendendovi il trasporto qualora i mucchi non siano disposti in prossimità del luogo d'impiego.

La superficie del terreno su cui dovranno elevarsi i rilevati e riporti sarà, ove occorra, previamente scoticata e, se inclinata, tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

CAPO 3 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Art. 54 - DEMOLIZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

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

Sono inoltre vietate le demolizioni per rovesciamento.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori dal cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Art. 55 - ORDINE DELLE DEMOLIZIONI

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'imprenditore e dal direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli ispettori del lavoro.

Le demolizioni, le rimozioni e gli smantellamenti degli impianti esistenti dovranno procedere con cautela, secondo le istruzioni impartite dalla D.L. e nessuna demolizione dovrà essere effettuata senza specifica autorizzazione della D.L. stessa.

CAPO 4 - SOVRASTRUTTURA DI FONDAZIONE STRADALE

Art. 56 - PRESCRIZIONI GENERALI

In linea di generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2.5%, verso l'esterno, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0.50.

Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale 2-2.50%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti, e comunque il tutto come prescritto dalle norme C.N.R. del 28 Luglio 1980. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, tratto a tratto, dalla Direzione dei lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Appaltatore indicherà alla Direzione dei lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono. La Direzione dei lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere. Il materiale in fornitura, su richiesta della D.L potrà essere oggetto di analisi chimica volta ad appurare l'assenza di elementi inquinanti. Il costo e l'onere dell'analisi spetterà alla ditta appaltatrice.

L'approvazione della Direzione dei lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Appaltatore avrà cura di garantire la costanza, nella massa e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4.50, disposto secondo due direzioni ortogonali, ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Art. 57 - FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE.

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0.4 U.N.I..

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stessa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

a) Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 71	100
Crivello 40	75-100
Crivello 25	60-87
Crivello 10	35-67
Crivello 5	25-55
Setaccio 2	15-40
Setaccio 0.4	7-22
Setaccio 0.075	2-10

- rapporto tra il passante al setaccio 0.075 ed il passante al setaccio 0.4 inferiore a 2/3;

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita su singole pezzature inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia (n.4 ASTM. La prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione dei lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la Verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6;
- indice di portanza CBR (ASTM D 1883/61 - T oppure C.N.R. - U.N.I. 10009 - Prove sui materiali stradali; indice di portanza CBR di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

b) Studi preliminari

1. Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione dei lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Appaltatore avrà cura di presentare a tempo opportuno.
2. Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli della Direzione dei lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

c) Modalità esecutive

Il Piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione dei lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata, (AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4". se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr = \frac{di * Pc (100 - x)}{100 Pc - x di}$$

dove:

dr: densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;

di: densità della miscela intera;

Pc: peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

x: percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40%. In tal caso nella stessa formula, al termine x, dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di deformazione Md, misurato con il metodo di cui all'art. 8, ma nell'intervallo compreso fra 0.15 e 0.25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm².

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4.50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico del cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

Art. 58 - FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO.

a) Descrizione

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei lavori.

Comunque si dovranno stendere strato il cui spessore finito non risulti superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

b) Caratteristiche dei materiali da impiegarsi

INERTI:

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30 ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la D.L. potrà permettere l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0.075 mm) aventi i seguenti requisiti:

- l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria, a titolo orientativo, compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore o uguale al 30%;
- equivalente in sabbia compreso tra 30 e 60;
- indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico):

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	72-90
Crivello 15	53-70
Crivello 10	40-55
Crivello 5	28-40

Setaccio 2	18-30
Setaccio 0.4	8-18
Setaccio 0.18	6-14
Setaccio 0.075	5-10

L'Appaltatore, dopo avere eseguito prove in laboratorio, dovrà proporre alla Direzione dei lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di +5 punti % fino al passante al crivello n. 5 e di +2 punti % per il passante al setaccio 2 e inferiori.

LEGANTE:

Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno). A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 2.5% e il 3.5% in peso sul peso degli inerti asciutti.

ACQUA:

Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro +2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

c) Miscela - Prove di Laboratorio e in sito

1. La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.
2. Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (C.N.R.-U.N.I. 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17.78 cm, diametro 15.24 cm, volume 3242 cmc); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17.78.
3. La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello U.N.I. 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.
4. La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHO T 180 e 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50.8, peso pestello kg 4.54, altezza di caduta cm 45.7).
5. I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20 °C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.
6. Operando ripetutamente nel modo suddetto, con l'impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.
7. Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.
8. I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2.5 N/mm² e non superiori a 4.5 N/mm² ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" (prova a trazione mediante la compressione di provini cilindrici posti orizzontalmente alla pressa. La resistenza a trazione viene calcolata secondo:

$$T_2 = \frac{2P}{OC \cdot d \cdot h}$$

dove:

T₂: resistenza trazione in kg/cm²;

P: carico di rottura in kg;

d: diametro del provino cilindrico in cm;

h: altezza del provino cilindrico in cm;

non inferiore a 0.25 N/mm². (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di +15%, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

d) Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, ed il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 mc di miscela.

e) Posa in opera

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla D.L. su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (Prova di costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e superiori a 25 °C ne sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C e i 30°C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15 °C - 18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1-2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale simile) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato. Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

f) Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1+2 kg/m², in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto, e successivo spargimento di sabbia.

g) Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura col volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà anche essere effettuato sullo strato finito (almeno con 15-20 giorni di stagionatura), su provini estratti, tramite carotatrice da quest'ultimo; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della carota essiccata in stufa a 105-110°C fino al peso costante, ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino; in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento dei sei provini (tre per la rottura a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da 25 mm.

Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 m² di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino preparato con la miscela stesa non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinata in laboratorio di oltre +20%, e comunque non dovrà mai essere inferiore a 2.5 N/mm² per la compressione e 0.25 N/mm² per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m. 4.50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale spostamento non potrà essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior spostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Appaltatore dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

CAPO 5 - SOVRASTRUTTURA STRADALE

Art. 59 - STRATO DI BASE (TOUT –VENANT BITUMATO)

a) Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 della Norme CNR sui materiali stradali-fascicolo IV/1953), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei lavori.

b) Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR-1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. CNR n. 34 (28/3/1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela di inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito: perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita con singole pezzature inferiore al 25%.

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

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno avere un equivalente in sabbia, determinato secondo norma BU CNR n 27 (30/3/1972), superiore a 50.

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

- setaccio U.N.I. 0.18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100
- setaccio U.N.I. 0.075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Legante

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle Norme per l'accettazione dei bitumi del C.N.R. - fasc. II/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. CNR n. 24 (29/12/1971); B.U. CNR n. 35 (22/11/1973); B.U. CNR n. 43 (6/6/1974); B.U. CNR n. 44 (29/10/1974); B.U. CNR n. 50 (17/3/1976).

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

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20 u - 500 v}{u + 50 v}$$

dove:

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

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

d) Miscela

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

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 40	100
Crivello 30	80-100
Crivello 25	70-95
Crivello 15	45-70
Crivello 10	35-60
Crivello 5	25-50
Setaccio 2	20-40
Setaccio 0.4	6-20
Setaccio 0.18	4-14
Setaccio 0.075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3.5% e il 4.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15-3-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

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

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

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

e) Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla direzione lavori la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a +5 e di sabbia superiore a +3 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di + 1.5 sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno spostamento dalla percentuale stabilita di +0.3.

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

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Appaltatore un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;

- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;

- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n. 40 del 30/3/1973); media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23/3/1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

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

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

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

f) Formazione e confezione delle miscele

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

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con pre dosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150 e 170°C, e quella del legante tra 150 e 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0.5 %.

g) Posa in opera delle miscele

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

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, dovrà essere provveduto alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi si dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0.5 kg/mq.

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

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

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

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

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

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

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

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

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

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

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

Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n. 40 (30 Marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

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

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un' asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Art. 60 - STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E STRATO D'USURA (TAPPETINO)

a) Descrizione

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

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, di pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

b) Materiali inerti

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

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

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

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

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C131 AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV /1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).
- Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita di peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%
- Per strati di usura:
 - perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiori od uguale al 20%;
 - almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore a 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza alla usura minima 0.6;
 - indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
 - coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV /1953, inferiore a 0.015;
 - materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2÷5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

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

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

Per fillers diversi da quelli sopra indicati, è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

c) Legante

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

d) Miscela

1. Per lo strato di collegamento (binder) la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Setaccio 2	20-45
Setaccio 0.4	7-25
Setaccio 0.18	5-15
Setaccio 0.075	4-8

2. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5.5% riferito al peso degli aggregati.
3. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.
4. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti.
5. La stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di voti residui compresa tra 3+7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.
6. Per lo strato di usura la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso.

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOT. IN PESO
Crivello 15	100
Crivello 10	70-100
Crivello 5	43-67
Setaccio 2	25-45
Setaccio 0.4	12-24
Setaccio 0.18	7-15
Setaccio 0.075	6-11

7. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.
8. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.
9. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:
resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. CNR n. 30 15 Marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
10. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.
11. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare:
 - un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
 - elevatissima resistenza all'usura superficiale;
 - sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
 - grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.
12. Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.
13. Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

f) Formazione e confezione degli impasti

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

g) Posa in opera degli impasti

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

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

ragione di 0.5 kg/mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;

- nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;
- la valutazione delle densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm di diametro. Dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;
- la temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°;
- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea, lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno spostamento non superiore a 4 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto; la Direzione lavori si riserva lievi modifiche relativamente agli spessori degli strati bitumati, ivi compreso lo strato di usura, che per questo l'appaltatore possa chiedere speciali compensi.

h) Attivanti l'adesione

1. Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume - aggregato ("dopes" di adesività).
2. Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei lavori.
3. Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che, sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati, avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.
4. Il dosaggio potrà variare secondo le condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.
5. I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione dei lavori.
6. L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

CAPO 6 - OPERE ACCESSORIE

Art. 61 - SEGNALETICA STRADALE VERTICALE

a) Generalità

Tutta la segnaletica stradale dovrà essere realizzata nel pieno rispetto del Regolamento di esecuzione del "Codice della Strada. I simboli dovranno essere sempre rigorosamente identici a quelli previsti dalle norme, salvo la diversità delle dimensioni a seconda del formato del segnale.

Anche il proporzionamento tra simboli e zone di colore, tra iscrizioni e fondo circostante dovrà essere rigorosamente costante per tutti i segnali dello stesso tipo, per qualunque dimensione. Il progetto dei vari segnali dovrà pertanto essere condotto sul piano della perfetta similitudine ovvero praticamente, per ingrandimento o trasporto fotografico dei disegni ufficiali.

b) Garanzie

Per quanto attinente le opere di segnaletica orizzontale, sono richieste all'Assuntore le seguenti garanzie di efficienza:

- per la segnaletica eseguita con vernice spartitraffico rifrangente è richiesta una garanzia di efficienza non inferiore a 8 (otto) mesi su 'pavimentazione bituminosa e non inferiore a 6 (sei) mesi sulla pavimentazione lapidea;

- per la segnaletica eseguita con vernice spartitraffico ecologica e vernice spartitraffico rifrangente specifica per superfici lapidee è richiesta una garanzia di efficienza non inferiore a 8 (otto) mesi;
- per la segnaletica eseguita con termo-spruzzato plastico è richiesta una garanzia di efficienza non inferiore a 18 (diciotto) mesi;
- per la segnaletica eseguita con termo-colato plastico è richiesta una garanzia di efficienza non inferiore a 36 (trentasei) mesi, da produrre con polizza assicurativa
- per la segnaletica eseguita con laminato elastoplastico è richiesta una garanzia di efficienza inferiore a 36 (trentasei) mesi, da produrre con polizza assicurativa
- per la segnaletica eseguita con materiale plastico bicomponente è richiesta una garanzia di efficienza non inferiore a 24 (ventiquattro) mesi, da produrre con polizza assicurativa

Le polizze assicurative suindicate saranno richieste, se del caso, dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e dovranno garantire un importo pari all'importo dei lavori effettivamente eseguiti, esclusivamente quelli per cui è richiesta la garanzia.

Tutta la segnaletica dovrà essere rigorosamente conforme ai tipi, dimensioni, colori, composizione grafica, simbologia e misure prescritte dal Nuovo Codice della Strada D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495, modificato dal D.P.R. n. 610 del 16/09/1996.

c) Prescrizioni normative

Tutti i segnali oggetto dell'Appalto dovranno essere realizzati secondo eventuali illustrazioni di progetto e le presenti specifiche tecniche da Ditte in possesso dei requisiti di cui all'Art. 194 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495, modificato dal D.P.R. n. 610 del 16/09/1996.

La normativa vigente prevede, per quanto concerne la fornitura e posa di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale, da parte degli operatori del settore, il rilascio di "una certificazione di conformità del prodotto".

La Ditta aggiudicataria in ottemperanza al D.Lgs. 358/92, al D.P.R. 573/94 e alla Circolare del Ministero LL PP 16/05/1996 n. 2.357 e successive modifiche e integrazioni, dovrà presentare all'Amministrazione appaltante, prima della consegna dei lavori:

- 1) Copia dei "certificati di conformità del prodotto" rilasciati da un organismo di certificazione accreditato ai sensi delle norme della serie EN 45.000, in base alle procedure di valutazione previste dallo schema allegato alla Circolare Ministero dei Lavori Pubblici 17 giugno 1998, n. 3.652 e successive modifiche e aggiornamenti.
- 2) Una dichiarazione impegnativa, debitamente sottoscritta dal Legale Rappresentante, nella quale ciascuna ditta, sotto la propria responsabilità, dovrà indicare i nomi commerciali e gli eventuali marchi di fabbrica dei materiali e dei manufatti che si intendono utilizzare per la eventuale fornitura. Qualora la Ditta aggiudicataria non sia direttamente produttrice di segnaletica stradale dovrà fornire alla Direzione Lavori, oltre alla documentazione di cui sopra, gli estremi della ditta fornitrice, specificandone ragione sociale, indirizzo e numero di certificazione di conformità del prodotto ed il relativo marchio rilasciato dal medesimo Organismo di certificazione di cui la Ditta stessa deve essere obbligatoriamente in possesso. La dichiarazione impegnativa vincola la Ditta aggiudicataria alla fornitura di materiali conformi ai tipi, alle caratteristiche ed ai marchi di fabbrica in essa indicati.
- 3) Copia dei certificati attestanti la conformità delle pellicole retroriflettenti ai requisiti del Disciplinare tecnico approvato con D.M. del 31/03/1995 che dovranno risultare prodotte da Aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI/EN 29.000.
- 4) Rapporti di prova (per le sole pellicole di classe 2 speciale).
- 5) Copia delle certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI/EN 29.000 al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura secondo quanto dichiarato al punto 2).

6) Per quanto concerne i prodotti che prevedono l'apposizione del marchio di conformità CE, lo stesso sostituisce la certificazione di conformità.

Le copie delle certificazioni di cui ai suddetti punti 3, 4 e 5 dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della ditta partecipante, nonché dalla data di rilascio della copia non antecedente alla data di pubblicazione della presente gara.

d) Segnaletica verticale - Segnali stradali

Il supporto dei cartelli stradali dovrà essere in lamiera di alluminio primario incrudito ALP 99,5-170 .

Eccezionalmente potranno essere richieste lamiere di alluminio e/o lamiere in ferro con particolari piegature di rinforzo.

La lamiera, di alluminio primario incrudito ALP 99,5-170, avrà di norma uno spessore in grezzo pari a 30/10 di mm.

Eccezionalmente potrà essere richiesta con spessori diversi pari a 15/10 di mm. o 25/10 di mm..

La fornitura di segnali in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% con bordatura perimetrale di irrigidimento a scatola avrà uno spessore in grezzo di norma pari a 25/10 di mm., salvo diverse indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

La fornitura di segnali in lamiera di ferro con bordatura perimetrale di irrigidimento a scatola avrà uno spessore in grezzo indicativo a 15/10 di mm., salvo diverse indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Ad ultimazione delle lavorazioni meccaniche, la lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione o ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

I cartelli dovranno essere ricavati da lamiere perfettamente piane e non da lamiere provenienti da rotoli o peggio code di rotoli, al fine di evitare che il segnale stradale presenti curvature o deformazioni che non saranno accettate dalla Direzione Lavori.

Il materiale grezzo, dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash-primer, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, i migliori sul mercato.

La cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140° C.

Il retro dei cartelli verrà ulteriormente finito con speciale smalto sintetico in colore grigio neutro opaco.

Inoltre, sempre sul retro di ogni segnale, dovrà essere chiaramente indicato, oltre a quanto previsto dal comma 7 dell'art. 77 del D.P.R. 495/92, nello stesso spazio previsto di cmq. 200, **il marchio dell'Organismo di certificazione ed il relativo numero del certificato di conformità del prodotto.**

In tale riquadro serigrafato di superficie non maggiore a cmq. 200, a norma del succitato comma 7 dell'art. 77. del D.P.R. 495/92, dovrà pertanto essere indicato, oltre il succitato marchio dell'organismo di certificazione del prodotto, il logo dell'Amministrazione Comunale (Città di Rivoli), il nome e/o il marchio della ditta che ha costruito il segnale, il nome della ditta posatrice (se soggetto diverso dal costruttore), l'anno di fabbricazione del cartello e, per i cartelli di prescrizione, il numero dell'Ordinanza relativa all'attuazione del provvedimento.

Tutti i cartelli che andranno ancorati ai sostegni in ferro tubolare normali di diametro pari a mm. 48, mm. 60 o maggiori, o su palificazioni esistenti dovranno essere muniti di idonei attacchi saldati sul retro del cartello come da nostri campioni o indicazioni della D. L..

I cartelli con superficie superiore a mq. 0,80, i dischi e i segnali ottagonali di diametro pari a cm. 90 ed i segnali di direzione, verranno rinforzati mediante chiodature o saldature sul retro, per tutta la lunghezza del cartello, di due o più traverse di irrigidimento in alluminio, completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio al segnale.

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

a) pellicola di classe 1 - catarifrangente a normale intensità luminosa (E.G.).

b) pellicola di classe 2 - catarifrangente ad alta intensità luminosa (H.L).

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

La pellicola catarifrangente di cui ai suddetti punti a) b) c) da applicare sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come descritto in precedenza, dovrà avere le caratteristiche sotto descritte.

Su tutti i cartelli stradali la pellicola catarifrangente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, e cioè "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 trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dai fabbricanti delle pellicole catarifrangenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola catarifrangente.

I colori da utilizzarsi per la realizzazione dei segnali stradali sono quelli indicati all'Art. 78 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo C.d.S. (D.P.R. 495/92).

Potranno essere accettati simboli con pellicola plastica opaca di colore nero, purché questa offra la stessa garanzia di durata della pellicola catarifrangente sulla quale viene applicata.

I segnali di forma triangolare, circolare, quadrata e rettangolare ed i relativi pannelli integrativi, dovranno essere conformi alle dimensioni prescritte dall'art. 80 e riportate nelle Tabelle comprese nel Titolo II degli allegati al regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada, D.P.R. n. 495 del 16/12/1992, pubblicato sul Supplemento Ordinario alla G.U. n. 303 del 28/12/92 Serie Generale e come modificato dal D.P.R. 16/09/96 n.610.

I cartelli eseguiti con pellicola dovranno essere interamente rifrangenti, sia per quanto concerne il fondo del cartello sia per i bordi, i simboli e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali appaiano di notte secondo lo schema di colori con il quale appaiono di giorno, in ottemperanza all'art. 79 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada (D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e successive modifiche D.P.R. 16/09/96 n. 610).

Le pellicole catarifrangenti termoadesive dovranno essere applicate sui supporti metallici, mediante le apparecchiature previste dall'art. 194 comma 1, D.P.R. 16/12/92 n. 495 e come modificato dal D.P.R. 16/09/96 n. 610.

Infine tutto il segnale dovrà essere protetto da apposita protezione rimovibile che garantisca la inalterabilità della stampa fino al momento della posa in opera.

d1 - Pellicole catarifrangenti a normale intensità luminosa (E.G.)

Le pellicole catarifrangenti a normale risposta luminosa con durata di 7 anni (classe 1) consistono in elementi sferici di vetro incorporati in un film di materiale plastico flessibile, trasparente ed a superficie esterna perfettamente liscia.

d2 - Pellicole catarifrangenti ad alta intensità luminosa (H.I.)

Le pellicole catarifrangenti ad alta intensità luminosa con durata di 10 anni (classe 2) dovranno essere costituite da un film di materiale plastico acrilico, trasparente, tenace, resistente agli agenti atmosferici a superficie esterna perfettamente liscia.

Le proprietà di catarifrangenza devono derivare da un sistema ottico sottostante al film acrilico e costituito da uno strato uniforme di microsfele di vetro perfettamente rotonde e ad elevatissimo indice di rifrazione, incapsulate per mezzo di una speciale resina sintetica.

d3- Pellicole catarifrangenti ad altissima intensità luminosa (D.G.)

Le pellicole catarifrangenti ad altissima intensità luminosa con durata di 10 anni (classe 2 speciale) dovranno essere munite di certificazione per la classe 2, ma aventi caratteristiche prestazionali superiori alla pellicola di classe 2 come specificato al capitolo 2, art. 2.2 del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. 31/03/95.

Dette pellicole retroriflettenti devono possedere caratteristiche di Grande Angolarità superiori così come definite dalla seguente tabella relativa alle caratteristiche fotometriche (coefficiente areico di intensità luminosa).

ANGOLO DIVERG.	ANGOLO ILLUMIN.	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU
	5°	80°	65°	20°	10°	4°
1°	30°	50°	40°	13°	5°	2°,5
	40°	15°	13°	5°	2°	1°
	5°	20°	16°	5°	2°,5	1°
1,5°	30°	10°	8°	2°,5	1°	0°,5
	40°	5°	4°,5	1°,5	0°,5	0°,25

Un rapporto di prova, rilasciato da un istituto di misura previsto dal D.M. 31/03/1995, attestante che le pellicole retroriflettenti soddisfino i sopradetti requisiti, deve essere accluso, unitamente alla certificazione di classe 2 prevista dallo stesso D.M. 31/03/1995, nella documentazione da allegarsi alla campionatura di materiale prima dell'approvazione dello stesso da parte della D.L.

Potrà essere richiesto che tale pellicola speciale sia inoltre dotata di un sistema anticondensa che oltre alle caratteristiche fotometriche e prestazionali di cui sopra, sarà composta da materiali tali da evitare la formazione di condensa sul segnale stesso durante le ore notturne in cui essa si viene a formare.

Detta caratteristica è definita da un angolo di contatto delle gocce d'acqua sul segnale stesso non superiore a 25°.

Detta misurazione si intende effettuata con strumenti atti alla misurazione delle tensioni superficiali "Krss" con acqua distillata ed alla temperatura di 22°.

In tal caso tali caratteristiche dovranno essere attestate nel rapporto di prova di cui sopra.

d4 - Caratteristiche comuni delle pellicole catarifrangenti

Tutte le pellicole retroriflettenti a normale intensità luminosa (classe 1), alta intensità luminosa (classe 2) ed ad altissima intensità luminosa (classe 2 speciale) dovranno avere le caratteristiche previste dal disciplinare tecnico approvato con il Decreto Ministeriale 31 marzo 1995 e dovranno essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee serie UNI/EN 29.000.

Le certificazioni di conformità relative alle pellicole retroriflettenti proposte, devono contenere gli esiti di tutte le analisi e prove prescritte 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 summenzionato.

Le suddette pellicole, quando solamente fornite, dovranno essere dotate posteriormente di adesivo secco da attivare con il calore, steso uniformemente e protetto da un foglio sottile di polietilene, facilmente asportabile con le sole dita al momento dell'applicazione. .

Potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori anche la fornitura di pellicola autoadesiva.

e- Garanzie relative ai segnali stradali.

La Ditta aggiudicataria dovrà garantire la perfetta conservazione della segnaletica verticale, sia con riferimento alla sua costruzione, sia in relazione ai materiali utilizzati, per tutto il periodo di vita utile, secondo quanto specificato ai punti 2.1 e 2.2 del Disciplinare Tecnico sui livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti, approvato con Decreto del Ministero dei LL. PP. del 31/03/1995 e quanto di seguito prescritto:

1) Segnali in alluminio con pellicola retroriflettente:

a) a normale efficienza - Classe 1

Mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 7 anni in condizioni di normale esposizione all'esterno

b) ad elevata efficienza - Classe 2 e classe 2 speciale

Mantenimento dei valori fotometrici entro l'80% dei valori minimi prescritti dopo un periodo

di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.

2) Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specificate di ciascun colore per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente sia esso colorato in fabbricazione oppure stampato in superficie.

3) Entro il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente non si dovranno avere sulla faccia del segnale: rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola che possano pregiudicare la funzione del segnale stesso.

4) Le 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.

Sarà pertanto effettuata, a totale cura e spesa della Ditta aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro un periodo di 7 anni dalla data di consegna del materiale per i segnali in pellicola a normale efficienza (Classe I E.G.) e di 10 anni per i segnali in pellicola ad elevata efficienza (Classe 2 H.I. e Classe 2 speciale D.G.).

f - Pannelli integrativi

Di norma le dimensioni più usuali dei vari tipi di pannello integrativo in uso sul territorio cittadino, sono di mm. 150x350, mm. 270x800 e di mm. 500x250 o 600x25, con spigoli arrotondati, e dovranno essere realizzati con i materiali, le pellicole e le modalità come precedentemente descritto per i cartelli stradali.

Potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori anche la fornitura di pannelli integrativi aventi dimensioni diverse.

Le scritte, per quanto riguarda la dicitura, l'impaginazione, il carattere e le dimensioni, dovranno sempre essere preliminarmente concordate con la Direzione Lavori, e potrà essere richiesta la presentazione a titolo gratuito di un facsimile in scala naturale.

Il prezzo della posa del pannello aggiuntivo comprende le staffe utili per l'ancoraggio diretto su sostegno $\varnothing$ mm. 60 ovvero, delle staffette in acciaio inox, con relativi bulloni inox, da ancorarsi all'anello portadischi o alla cornice portaquadrello, ivi compreso l'ancoraggio della base del pannello al sostegno tramite legamento con materiale non ossidabile.

g - Staffe e ancoraggi

L'ancoraggio del segnale stradale al sostegno dovrà essere effettuato a seconda del tipo di sostegno posato in opera.

I principali tipi sono:

- a) palina semplice o a collo d'oca (detta piantana) $\varnothing$ mm.60;
- b) palificazione di altri enti o servizi (GTT-AEM-ENEL-ITALGAS)
- a) L'ancoraggio del segnale stradale alla palina semplice sarà effettuato mediante staffe a collare in ferro zincato a caldo, di norma due coppie per segnale, fissate con bulloni T.E. 8 MA x 15 dado spessore mm. 6, tutto in acciaio inox 18/10 con marchio di qualità dichiarato; tra la testa esagonale del bullone e la faccia anteriore del segnale dovrà essere inserita una rosetta in polietilene trasparente.

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

- b) Per l'ancoraggio del segnale stradale su palificazioni esistenti di diametro superiore alla norma come pali luce o di tesata, semaforici, tralicci, ecc., si dovrà usare il sistema Band-It, con particolari staffette a "U" dette cavalletto, in ferro zincato a caldo, di norma due per segnale fissate con bulloni passanti come descritto nel

comma precedente. La staffetta avrà uno spessore non inferiore a 4 mm. Il nastro e le staffette del Band-it (con marchio originale) saranno in acciaio inox spessore non inferiore a mm. 0,76 e altezza non inferiore a mm. 12,7. L'eventuale pannello aggiuntivo, ubicato sotto il segnale stradale, sarà posato con le medesime staffe, staffette e bulloneria usate per ancorare i segnali stradali.

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

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

c) Nei casi descritti ai punti a) e b) dove il segnale è ancorato con bullone passante, è richiesta l'applicazione di una rondella trasparente in nylon, a protezione della pellicola dallo sfregamento del bullone da interporre tra la testa del bullone e la faccia segnale stesso.

h - Sostegni per segnaletica verticale

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

1) - Palina semplice detta "piantana" (Tipo comunemente commerciale).

2) - Palina sagomata denominata PG.

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

Dovrà essere in tubo di acciaio di diametro mm. 60 spessore minimo mm. 3,25 (per tutti gli altri usi)

3) - Caratteristiche comuni ai sostegni e loro diversificazione. Tipologie in uso alla Città di Rivoli.

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

In ogni caso la D.L. si riserva di chiedere la sostituzione integrale degli elementi non conformi ai campioni depositati presso i ns. magazzini od in subordine l'eliminazione in loco ed a cura dell'aggiudicatario dei difetti eventualmente riscontrati senza che l'impresa possa addurre eccezioni o riserve di sorta.

Ogni sostegno sarà opportunamente forato alla base onde poter consentire l'inserimento di uno spinotto passante antirotazione del diametro di 8 mm. posizionato a circa 5 cm. dal termine della parte tubolare.

Tutti i tipi di sostegno saranno chiusi all'estremità superiore da un cappellotto saldato o inamovibile, anche in materiale plastico, purché resistente agli agenti atmosferici.

Tutti i tipi di sostegno dovranno essere in pezzo unico e pertanto non dovranno presentare su tutta la lunghezza alcuna saldatura o giunzione se non quelle assolutamente indispensabili per le caratteristiche peculiari dei sostegni stessi.

I sostegni dovranno essere zincati a caldo per immersione, secondo le norme UNI 5101 e ASTM 123.

i) - Altri sostegni tubolari

Pali utilizzati per sostenere cartelli in numero considerevole o di dimensioni maggiorate saranno di diametro e spessore maggiorati come segue:

di diametro mm. 90 spessore minimo mm. 3,65

di diametro mm. 100 spessore minimo mm. 4,00

diametro mm. 115	spessore minimo mm. 4,50
diametro mm. 120	spessore minimo mm. 4,70
diametro mm. 150	spessore minimo mm. 4,85
diametro mm. 180	spessore minimo mm. 5,50
diametro mm. 200	spessore minimo mm. 6,00

l) - Sostegno tipo palo a C o a rotaia

E' costituito da profilato a "C" in acciaio FE360, zincato a caldo (zincatura non inferiore a 300 g./mq.) sezione 80 x 120 x 80 mm. e spessore non inferiore a mm. 5.

Da usarsi preferibilmente in tratti di strada fuori dai centri abitati lungo sponde erbose o rilevati stradali.

La posa dei sostegni sulle banchine dovrà essere effettuata annegando il piede degli stessi in blocchi di calcestruzzo a 300 kg/m³ di cemento, blocchi le cui dimensioni dovranno essere proporzionate agli sforzi da sopportare in rapporto alle dimensioni dei pannelli segnaletici e che comunque non dovranno essere mai inferiori a 30x30x60 cm. L'altezza di posa dei segnali dovrà essere verificata con la Direzione lavori. La luce libera misurata dal piano di calpestio di un marciapiede alla parte inferiore del cartello dovrà essere, almeno, quella prescritta dal Regolamento d'attuazione del Nuovo Codice della Strada. Inoltre il sostegno metallico (palina) dovrà essere posta in opera in aderenza ai muri perimetrali, con impiego di colli d'oca, senza arrecare disagio alle persone in transito lungo il marciapiede.

m) - Mensole a muro

Eccezionalmente potrà essere richiesta la posa di una mensola infissa a bandiera. In tal caso occorrerà adottare specifiche precauzioni per evitare danneggiamenti. Eventuali richieste danni saranno sempre a carico della ditta appaltatrice, mentre l'amministrazione si farà carico dell'ottenimento dei nullaosta e autorizzazioni eventualmente necessari.

n) - Segnali bifacciali in alluminio scatolato .

Alcuni articoli del Regolamento di Attuazione del Nuovo C.d.S. prevedono la posa di cartelli bifacciali. A tale scopo è prevista l'installazione di cartelli di forma quadrata, dim. cm. 60x60, in alluminio estruso scatolato, riportanti su ambo le facciate i simboli richiesti (in particolare la fig. II-303) in pellicola E.G. od H.I.. Il sistema di ancoraggio e tutte le altre caratteristiche saranno del tutto simili a quelle già descritte nell'articolo precedente.

Entrambi gli ancoraggi dovranno essere in alluminio o materiale non ossidabile e inalterabile agli sbalzi di temperatura.

Tutta la bulloneria o similari dovrà essere in acciaio inox.

o) - Delineatori speciali di ostacolo

Tali delineatori dovranno avere forme caratteristiche come previsto dalle normative vigenti (in particolare art.177 e fig. II/472 del DPR 16.12.1992 n° 495) cioè forma a scudo semicircolare di altezza cm. 50, pellicola classe 2 oppure 2 speciale.

Il supporto ed il sistema di ancoraggio saranno di norma in alluminio spessore 30/10 di mm.. Potrà essere richiesto che il sistema di ancoraggio venga realizzato in acciaio inox per migliorare sia la stabilità, sia l'efficienza dell'ancoraggio stesso.

In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà prevedere soluzioni idonee a consentire la posa del delineatore in modo singolo o doppio (per coprire l'intero arco di 360° intorno al sostegno avente di norma diametro 60 mm., nonché la posa su pali semaforici o pali luce già esistenti con il sistema di ancoraggio BAND-IT.

Il delineatore speciale di ostacolo dovrà essere obbligatoriamente abbinato al segnale di passaggio obbligato (fig.II 82/a-82/b-83) in pellicola classe 2 o 2 speciale, supportato da apposito sostegno di altezza ridotta (cm. 160, disco escluso) con corona portadisco tipo NSR.

In caso di posa di detto gruppo segnaletico in presenza di colonnina rifrangente preesistente si dovrà avere cura di rimuovere la stessa nonché la relativa base, prima del collocamento del nuovo delineatore.

p) Dossi artificiali in gomma a elementi modulari

Sono costituiti da elementi in rilievo a profilo convesso e con superficie antisdrucchiolevole, impiegati secondo le prescrizioni di cui all'art. dall'art. 179 del D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495, Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada.

Le dimensioni, la forma, l'altezza, nonché il colore (giallo e nero), sono stabiliti sempre dall'art. 179 del D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 sopra citato.

Gli elementi modulari in gomma dovranno avere superficie opportunamente resa antisdrucchiolevole e garantire un ottimo attrito con le ruote dei veicoli in transito mediante rilievi o zigrinature, dovranno altresì essere muniti di inserti ad alta rifrangenza in laminato elastoplastico in preformato, e l'unione dei vari elementi dovrà prevedere un incastro a coda di rondine o similare in modo che sia possibile la distribuzione degli sforzi da sollecitazione sull'intera serie di elementi posati e non solo sul singolo elemento oggetto d'impatto.

I moduli posati dovranno garantire il regolare deflusso delle acque piovane e verranno ancorati stabilmente alla pavimentazione stradale mediante fissaggio con tasselli ad espansione o ad azione chimica (fiale di resine bicomponenti predosate).

Il sistema modulare deve altresì prevedere l'impiego di elementi terminali particolarmente sagomati per evitare rischi ai veicoli in transito in special modo per i tipi aventi altezza 5 e 7 cm.

I dossi modulari di cui sopra dovranno aver ottenuto le prescritte omologazioni da parte del Ministero dei LL.PP. di cui dovranno essere forniti gli estremi alla D.L. prima del collocamento in opera.

q) Calottine rifrangenti speciali dette "occhi di gatto"

Le calottine rifrangenti, di colore bianco o giallo, dovranno essere in materiale plastico resistentissimo agli urti, o in particolare lega metallica, da ancorarsi alla pavimentazione con applicazione di particolari resine bicomponenti su qualsiasi tipo di pavimentazione, anche lapidea. La rifrangenza è assicurata dall'inserimento nella calotta di due o più sfere in vetro, del diametro di circa mm. 10, particolarmente trattate, ovvero da due o più inserti catadiottrici ad elevata visibilità notturna.

Dimensioni di massima: diametro di circa cm. 12, altezza di circa mm. 20.

r) - Campionatura dei materiali da fornire

I campioni dei sostegni, dei segnali stradali e dei pannelli integrativi ai quali le ditte aggiudicatarie dovranno uniformarsi sia nella struttura che nella qualità dei singoli materiali saranno forniti, se del caso, dalla Direzione Lavori.

Onde evitare possibili contestazioni sulle caratteristiche e qualità dei materiali, l'impresa aggiudicataria avrà l'obbligo, prima di iniziare la costruzione in serie dei segnali e sostegni stradali, di consegnare alla D.L. un campione al vero dei materiali richiesti.

La ditta aggiudicataria, a garanzia della conformità dei campioni stessi, della successiva fornitura e delle norme prescritte, dovrà presentare la certificazione di conformità del prodotto prevista dalla normativa vigente, relativa ai prodotti impiegati, accompagnata da certificati ufficiali di analisi, o copie fotostatiche, rilasciati da riconosciuti Istituti specializzati, competenti ed autorizzati, per tutti o parte dei materiali usati, secondo quanto richiesto dalla Direzione Lavori. A norma della succitata Circolare n. 2130 e del D.M. 31/3/95 è richiesta la presentazione dei certificati, o delle copie di questi, relativi alle pellicole catarifrangenti.

Per quanto concerne la fornitura dei segnali stradali, la ditta sarà tenuta a specificare se questi sono prodotti direttamente in conto proprio, oppure acquistati da un fornitore esterno.

In entrambi i casi comunque le imprese autorizzate alla costruzione dei cartelli stradali sono quelle elencate nella circolare 9 giugno 1995 n. 2.584 ed eventuali successive emesse dopo tale data.

Per i pannelli aggiuntivi e segnali compositi più significativi, l'impresa, prima di dar corso alla lavorazione in serie, dovrà presentare alla D.L. una bozza onde poterne verificare la grafica, le eventuali diciture e la composizione dei segnali stessi.

L'impresa non potrà dar corso ai lavori di fornitura se non avrà avuto il benestare della D.L. sulla grafica e impostazione dei segnali e delle bozze sottoposte all'esame.

Si evidenzia che questo preliminare controllo della grafica non pregiudica la possibilità, da parte della D.L. di intervenire, in qualunque momento, fino al collaudo finale, per controllare e, se del caso, rifiutare quei materiali che non corrispondessero, per, qualità o caratteristiche alle richieste del presente Capitolato Particolare d'Appalto.

La ditta aggiudicataria è tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla D.L. presso i laboratori e magazzini della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per la fornitura.

Art. 62 - SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

a) Generalità

I lavori consistono nell'esecuzione di prima stesa o ripasso della segnaletica orizzontale, tracciata in conformità alle disposizioni del Nuovo Codice della Strada, di D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione, D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495, come modificato dal D.P.R. n. 610 del 16/09/1996 ed eventuali circolari successive emanate al riguardo, in maniera comunque compatibile alla segnaletica verticale ove già esistente, e secondo le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato.

I colori della segnaletica orizzontale dovranno corrispondere alle seguenti tonalità della scala RAL (Registro colori 840-HR):

- BIANCO RAL 9016 per la demarcazione della segnaletica in generale;
- GIALLO RAL 1007 per la demarcazione della sosta riservata a particolari categorie;
- BLU RAL 5015 per la demarcazione degli stalli di sosta a pagamento;
- NERO RAL 9017 per le cancellature.

Il tracciamento della segnaletica orizzontale, sia "lineare" sia "quadra", è compreso nel compenso stabilito nell'allegato prezziario.

E' altresì compresa nel prezzo unitario la manutenzione della segnaletica per il periodo stabilito nei commi e punti successivi, a seconda del tipo di materiale impiegato, intendendosi per manutenzione tutti quegli interventi necessari a mantenere efficiente e ben visibile la segnaletica stesa per tutta la durata prevista.

Il rifacimento della segnaletica, reso necessario dalla manomissione o rifacimento delle pavimentazioni o dall'esecuzione di nuove sistemazioni viabili, non rientra tra gli interventi manutentivi, ma verrà contabilizzato come lavoro supplementare di stesa, soggetto poi alla normale manutenzione fino al termine del contratto.

Si richiama l'attenzione della Ditta aggiudicataria sulla necessità di curare particolarmente i tratti di segnaletica interessanti pavimentazioni lapidee, sulle quali la stesa e l'aderenza sono più difficoltosi per la natura stessa delle pavimentazioni.

Gli interventi manutentivi dovranno essere eseguiti a seguito delle segnalazioni, verbali o scritte della Direzione Lavori.

La Direzione Lavori ha facoltà di fare eseguire, per tutta la durata dell'appalto, con carattere di priorità ed urgenza, specifica segnaletica.

E' compito dell'Impresa esecutrice coordinare l'intervento degli addetti alla segnaletica orizzontale in modo che essa venga tracciata appena steso il tappeto d'usura nelle vie oggetto d'intervento. Al fine di evitare incidenti dovrà, l'Impresa collocare in opera, immediatamente dopo l'esecuzione dei lavori, i cartelli di avviso di "segnaletica in rifacimento" restando in capo all'Impresa esecutrice le responsabilità per danni a persone o cose derivanti dal mancato adempimento a quanto sopra prescritto.

Per eventuali lavori notturni è fatto obbligo all'impresa di attrezzare il compressore delle macchine spruzzatrici di particolari silenziatori, onde eliminare i rumori molesti oltre a richiedere l'autorizzazione prevista alle autorità

competenti. E' fatto altresì obbligo di collocare in prossimità di ogni cantiere, dispositivi luminosi non inquinanti (lanterne lampeggianti o simili) onde evidenziare la zona di lavoro secondo le vigenti normative.

Nessun maggior compenso potrà essere richiesto dalla ditta aggiudicataria, per quanto sopra disposto.

b) Norme tecniche generali per l'esecuzione dei lavori

Particolare cura dovrà essere posta nella preparazione delle superfici.

Prima della stesa della vernice o dei materiali plastici le superfici delle pavimentazioni interessate dovranno essere ben ripulite da terriccio, sabbia, detriti e da altri eventuali materiali estranei

Per eliminare oli e grassi persistenti dovranno essere usati materiali e soluzioni che non interagiscano con le vernici, in ogni caso la loro composizione dovrà essere indicata chiaramente dalla stazione appaltante che concederà o meno l'autorizzazione all'uso.

In presenza di umidità, soluzioni saline, oli e altri elementi che dovessero influenzare la qualità dell'opera e la durata dei materiali, l'impresa aggiudicataria è tenuta ad avvisare tempestivamente la Direzione Lavori, la quale potrà disporre la sospensione temporanea dei lavori.

Qualora l'impresa, per sua iniziativa o negligenza o imperizia effettuasse comunque lavori ed opere che si rivelassero palesemente deficitarie sarà obbligata al completo rifacimento dei lavori e le opere stesse a sua cura e spese.

Il Tracciamento della segnaletica orizzontale, sia lineare sia "quadra" è compreso nel compenso stabilito nell'allegato Elenco prezzi.

La vernice verrà stesa in strato uniforme e continuo, avente spessore e sufficiente corposità, ma non tale da provocare distacchi per sfogliamenti e dovranno essere evitati giunti visibili e riprese della stessa.

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

I cordoli dovranno essere verniciati sulla faccia vista verticale con segmenti alternati di lunghezza 1 m. colore giallo e nero o bianco e nero secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. Tutta la vernice dovrà essere applicata su manufatti ben asciutti e privi di umidità, mediante compressori a spruzzo e/o a mano, si dovrà evitare di sporcare con residui di vernice muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, griglie ecc. Le superfici appena trattate, ove sia necessario, dovranno essere protette dagli eventuali danni che potrebbero arrecare i veicoli ed i pedoni in transito, per tutto il periodo di tempo utile all'essiccazione della vernice e in zone percorse da pedoni è necessario collocare durante la verniciatura e fino a totale essiccazione appositi cartelli con la scritta: "VERNICE FRESCA".

Il colato plastico dovrà essere posato in strato uniforme con spessore non inferiore a mm. 2; detto spessore può essere maggiorato per le fasce di notevole usura.

I bordi dei segni dovranno essere netti e senza sbavature; in particolare le linee di mezz'isola e di corsia dovranno risultare di larghezza uniforme e costante di cm. 12, 15 o 30.

Le superfici, appena trattate, ove sia necessario, dovranno essere protette dagli eventuali danni che potrebbero arrecare ai veicoli in transito o alle persone, per tutto il periodo di tempo utile all'essiccazione della vernice e di tutti gli altri tipi di materiale.

Tutto il colore sparso incidentalmente dovrà essere rimosso dall'area pavimentata. Si dovrà pure evitare di sporcare con residui di vernice o colati plastici muri, marciapiedi, cordoli, bordure di aiuole, alberi, siepi, pali, griglie, ecc.

Qualsiasi parte danneggiata di segnaletica appena trattata e non ancora essiccata a dovere, sarà rifatta a cura e spese dell'impresa e le eventuali sbavature o impronte sulla carreggiata saranno immediatamente cancellate sempre a cura e spese dell'impresa aggiudicataria.

E' tassativamente proibito eseguire prove di spruzzatura, nonché operazioni di manutenzione e lavaggio delle attrezzature impiegate per la stesa delle vernici e dei colati in presenza di caditoie stradali, fontane, fontanelle, banchine erbose o alberate, siepi e giardini in genere. Tutte le responsabilità di carattere civile e penale

conseguenti ad azioni di questo tipo saranno imputate all'impresa che se ne assume ogni responsabilità manlevando l'amministrazione ed il personale di sorveglianza e direzione lavori.

L'inosservanza di tali dettami, comporterà la sospensione dei lavori e/o dei pagamenti dei lavori già eseguiti fino al totale rifacimento delle opere giudicate carenti dalla Direzione Lavori.

c) Addetti ai lavori. Disponibilità del personale e delle attrezzature

La ditta aggiudicataria dovrà operare con personale tecnico di provata capacità.

La manodopera, in quantità proporzionale al lavoro, dovrà essere della massima efficienza, secondo la migliore consuetudine in questi tipi di lavoro, con l'impiego di tecnici esperti e preparati.

Le squadre operative dovranno essere costituite da un minimo di tre persone e comunque dimensionate al tipo di lavoro e dovranno essere dotate dei D.P.I. previsti dalla vigente normativa in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro nonché dei materiali e dispositivi in quantità sufficiente a delimitare l'area di cantiere sempre secondo le vigenti disposizioni di legge.

La D.L. potrà disporre, nei periodi dell'anno in cui il clima sia favorevole e le temperature siano ottimali e tali da garantire una perfetta stesa della segnaletica orizzontale, una presenza sul territorio cittadino di più squadre operanti contemporaneamente per la stesa di vernice o di laminati elastoplastici. L'impresa dovrà dunque mettere a disposizione il necessario personale e le necessarie attrezzature e materiali onde poter sopperire alle suddette necessità.

Parimenti, sempre in presenza di condizioni atmosferiche particolarmente favorevoli, la D.L. potrà richiedere l'immediato impiego degli speciali autocarri attrezzati per la stesa dei colati plastici e affini per la tracciatura della segnaletica "lineare" sulla grande viabilità.

Si potrà altresì ordinare un sollecito intervento delle squadre o delle attrezzature suddette in caso di urgente ripristino di segnaletica orizzontale dovuta al rifacimento dei manti stradali.

In tali eventualità potranno essere emessi particolari Ordini di Servizio riportanti i termini di inizio e di ultimazione dei lavori in determinate località, il mancato rispetto dei termini e delle condizioni in essi riportate porterà all'applicazione delle penalità previste all'art. 24 del presente C.P.A..

In caso di gravi e ripetute deficienze fatte rilevare anche a mezzo Ordini di Servizio, la D.L. si riserva di avviare la procedura di risoluzione del contratto.

Per esigenze legate alla circolazione dei mezzi, alla produttività aziendale e per motivi che la Direzione Lavori ritenga opportuni, l'esecuzione dei lavori potrà essere richiesta, senza sovrapprezzo alcuno, in ore notturne, in giorni festivi o al di fuori del normale orario di lavoro.

A maggior chiarimento si intende orario notturno il periodo che intercorre tra le ore 22,00 e le ore 06,00 del giorno successivo.

Per i suddetti lavori notturni è fatto obbligo di attrezzare il compressore delle macchine demarcatrici di particolari silenziatori, onde eliminare i rumori molesti; e fatto altresì obbligo di collocare, in prossimità di ogni zona di intervento, dispositivi luminosi non inquinanti (lanterne lampeggianti o simili) onde evidenziare la superficie di lavoro.

Nessun maggior compenso può essere richiesto dalla Ditta appaltatrice, che si dovrà attenere agli ordini impartiti dalla Direzione Lavori.

d - Preavviso all'utenza dell'inizio dei lavori

E' bene precisare che la Direzione Lavori, non può impegnarsi ad ottenere la rimozione forzata delle auto che eventualmente intralciassero l'esecuzione dei lavori né l'intervento sanzionatorio degli agenti del locale Corpo di P.M., pertanto l'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a sua cura e spese, a richiedere le opportune Ordinanze Sindacali istitutive del divieto di sosta temporaneo con rimozione forzata dei veicoli e alla posa con opportuno anticipo di almeno 48 ore, della necessaria segnaletica verticale temporanea di divieto di sosta con rimozione forzata, eventualmente corredata da nastri bianco-rossi tipo "vedo" ecc. allo scopo di ottenere la zona sgombra da veicoli durante l'esecuzione dei lavori.

e - Caratteristiche dei materiali

e1 - Vernice spartitraffico normale o rifrangente

La vernice da impiegarsi dovrà essere di ottima qualità, non dovrà assumere in nessun caso tonalità o colorazioni diverse da quelle ordinate e dovrà essere ottenuta attraverso una accurata lavorazione onde ottenere un prodotto finemente macinato e disperso, esente da grumi e pellicole.

Dovrà avere caratteristiche chimiche tali da garantire una completa innocuità nei confronti delle pavimentazioni e cordolature sulle quali verrà applicata.

Dovrà possedere caratteristiche fisiche capaci di conservare inalterata e costante la visibilità e la brillantezza sino alla sua completa consumazione, e dovrà avere una buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico che dagli agenti atmosferici, in particolare la pittura bianca dopo l'essiccazione dovrà presentarsi con un tono di bianco molto puro, senza sfumature grigie e/o giallastre, mentre la pittura gialla si dovrà presentare con un tono di colore giallo cromo caldo.

Dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione (bituminosa, lapidea) ed a tutti i tipi di cordoli (pietra, c.a.p.).

Non dovrà avere tendenze al disgregamento né lasciare polverature di pigmento dopo l'essiccazione.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola o agitatore e dimostrare in ogni momento le caratteristiche desiderate per almeno 6 (sei) mesi dalla data di consegna o di stoccaggio.

La vernice dovrà resistere all'azione di lubrificanti e carburanti e dimostrarsi loro insolubile e inattaccabile.

Non dovrà assorbire grassi, oli 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, se applicata su pavimentazioni bituminose, non presenti tracce d'inquinamento da bitumi.

La pittura catarifrangente dovrà essere, salva diversa indicazione, a perline premiscelate ad alta rifrangenza e resistenza e tale da assicurare una rifrangenza di forte intensità luminosa notturna.

In caso di marcata deficienza, a cento giorni dalla posa, si sospenderanno i pagamenti e si procederà alla verifica mediante campione prelevato sul posto e/o dalle macchine traccialinee e sottoposto ad analisi completa

e2– Caratteristiche tecniche delle vernici spartitraffico

- **pigmento:** il colore bianco della vernice dovrà ottenersi esclusivamente con il pigmento colorante costituito da biossido di titanio rutilo-anastase (Ti O₂) in quantità compresa tra il 15% e il 18 % in peso;
 - il colore giallo con il pigmento colorante costituito da giallo cromo o cromato di piombo in quantità compresa tra l'11% ed il 12% in peso;
 - il colore blu con il pigmento colorante costituito da biossido di titanio-Bleu Milory nella percentuale non inferiore al 6%;
 - il colore nero con il pigmento coprente costituito da ossido di ferro nero fumo non inferiore al 16,5% sul totale del pigmento;
- **veicolo:** dovrà essere costituito da resina alchidica e clorocaucciù, quest'ultimo componente in quantità minima non inferiore al 15% in peso;
- **peso specifico:** per la vernice bianca e blu compreso tra 1.600 e 1650 gr/lit a 20°C;
per la vernice gialla e nera compreso tra 1.600 e 1850 gr/lit a 25°C;

- **residuo secco:** il residuo non volatile a 105°C per 2 h dovrà essere compreso tra il 73% e il 78% in peso per tutti i tipi di vernice;
- **viscosità:** la viscosità delle vernici, misurata al viscosimetro Krebbs-Stormer, secondo le norme A.S.T.M. D 562, dovrà risultare a +25° C compresa tra 79 e 90 K.U. (Unità Krebbs);
- **potere coprente:** a 380 micron umidi non inferiore a 1,80 mq./Kg.;
- **cariche inerti:** è assolutamente vietato l'uso dei prodotti previsti dall'Art. 1 della Legge 19/07/1961 n. 706, la carica di inerti non dovrà essere superiore del 20% del peso della vernice comprensiva delle perline;
- **essiccazione:** la vernice spartitraffico impiegata, applicata con qualsiasi macchina traccialinee e su qualsiasi superficie, con spessori non inferiori a 380 micron, con condizioni di temperatura dell'aria compresa fra +15° C. e + 40° C. e umidità relativa non superiore al 70%, dovrà avere un tempo di essiccazione, fuori polvere, non superiore a 10 minuti primi ed una essiccazione totale (apertura al traffico), non superiore a 20 minuti primi (A.S.T.M. D 711);
- **resistenza:** all'usura di ruote gommate il consumo non dovrà essere superiore al 30% in sei mesi;
- **diluizione:** le vernici fornite dovranno essere semipronte e non dovranno essere diluite, all'atto dell'applicazione, in percentuale superiore al 5% del peso della vernice;
- **sfere di vetro:** la vernice spartitraffico rifrangente oltre ad avere le caratteristiche sopracitate, dovrà essere del tipo con perline di vetro premiscelato; le perline di vetro contenute nella vernice dovranno essere trasparenti, prive di bolle d'aria, dovranno avere forma sferica, dovranno essere del tipo speciale idrorepellente, non dovranno diventare lattescenti con l'usura ed in presenza di umidità e non dovranno essere saldate tra loro; le perline dovranno rispondere ai seguenti requisiti:
 - diametro compreso tra mm. 0,06 e mm. 0,30;
 - la quantità di microsfele, misurata secondo le norme UNI 9381, dovrà essere compresa tra il 18% ed il 22 % in peso
 - indice di rifrazione non inferiore a 1,52 (metodo di misurazione luce al tugsteno);
 - non dovranno subire alcuna alterazione dall'azione di soluzioni acide tamponate a ph 5-5,3 di soluzioni normali di cloruro di sodio,
 - presenza di bolle d'aria non superiore al 5%;
 - contenuto di graniglia di vetro massimo 5%,
 - al controllo visuale dovrà risultare un minimo del 90% di microsfele senza difetti

(colore e sfericità);

- la granulometria delle perline di vetro, determinata con setacci della serie ASTM, dovrà essere la seguente:

- perline passanti attraverso setaccio n. 70 = 100% in peso
- perline passanti attraverso setaccio n. 80 = 85-100% in peso
- perline passanti attraverso setaccio n. 140 = 15-55% in peso
- perline passanti attraverso setaccio n. 230 = 0-10% in peso . -

Le caratteristiche delle vernici spartitraffico impiegate dovranno comunque rispettare i valori previsti dalle norme UNI 8360, 8361, 8362 in merito alla determinazione della massa volumica, della consistenza e dei tempi di essiccamento.

Il materiale dovrà corrispondere ai requisiti di legge anche per quanto concerne l'imballaggio e l'etichettatura. La ditta Aggiudicataria dovrà pertanto all'uopo presentare apposita scheda tecnica e tossicologica S.D.S. (scheda dati di sicurezza) D.M. n. 46 del 28/01/1992.

e3 - Vernice spartitraffico acrilica ed ecologica

Nelle officine, nei locali chiusi in cui operano le maestranze aziendali o a richiesta della D L, dovranno essere usate vernici acriliche lisce monocomponenti a solvente esenti da aromatici, dotate di pigmenti organici atossici o vernici spartitraffico ecologiche all'acqua. Dette vernici acriliche o all'acqua, dovranno essere sovraspruzzabili con perline di vetro e dovranno garantire una ottima aderenza su qualsiasi tipo di pavimentazione.

Dovranno rispettare tutte le caratteristiche delle vernici spartitraffico normali descritte ai punti precedenti con le seguenti eccezioni:

- **veicolo:** dovrà essere costituito da resina acrilica pura/resina acrilica modificata;
- **peso specifico:** compreso tra 1.550 e 1.750 gr/lit a 25°C.;
- **resistenza:** all'usura di ruote gommate il consumo non dovrà essere superiore al 30% in otto mesi.

e4 - Vernice spartitraffico rifrangente specifica per superfici lapidee

Detta vernice ha caratteristiche particolari per l'impiego specifico su pavimentazioni di tipo lapideo. E' un composto a base di resina acrilica termoplastica e plastificata con benzilbutilftalato pigmentato con biossido di titanio e addizionato con perline di vetro sciolte in idrocarburi aromatici e chetoni.

Detta vernice, fermo restando le indicazioni predette, dovrà avere le seguenti caratteristiche di massima:

- **peso specifico:** compreso tra 1.600 e 1.650 gr./lit. a 25°C.;
- **residuo secco:** il residuo non volatile dovrà essere compreso tra il 73% ed il 78%;
- **viscosità :** la viscosità, misurata al viscosimetro Krebs-Stormer, secondo le norme A.S.T.M. D 562, dovrà risultare a +25° C. compresa tra 75 e 80 K.U.
(Unità Krebs);
- **essiccazione:** essiccazione totale (apertura al traffico), non superiore a 20 minuti primi;
- **sfere di vetro:** la quantità di microsfele, misurata secondo le norme U 9381, dovrà essere compresa tra il 18% e il 22% in peso.

e5 - Termo-colato plastico

Detto materiale verrà impiegato prevalentemente su manti stradali nuovi o comunque in ottimo stato di manutenzione per l'esecuzione delle strisce di mezzzeria, corsia, tratteggi ecc della larghezza di cm 12 o 15 che potranno anche presentare tratti in rilievo costituenti una "striscia ad effetto sonoro".

Le demarcazioni eseguite con pellicola termo-plastica rifrangente bianca dovranno essere eseguite a caldo previo riscaldamento del materiale ad una temperatura non inferiore a 210°C mediante l'impiego di apposite macchine operatrici con estrusione a velo.

Dovranno essere impiegate pellicole termoplastiche rifrangenti, costituite da leganti di natura organica, pigmenti inorganici, cariche di natura inorganica e senza contenuto di solventi.

Il materiale termo-plastico sarà costituito da:

a) **Legante organico**: composto da resine termoplastiche resistenti all'idrolisi, additivate con plastificanti e stabilizzanti. Tali componenti dovranno essere sostanzialmente saturi e privi di funzionalità reattive, al fine di assicurare, alle alte temperature, quella elevata stabilità dei parametri tipici, che è necessaria per una buona affidabilità del processo applicativo. Nella composizione, la percentuale in peso del legante organico sarà compresa tra il 18 e il 24%. Ciò in relazione a densità e caratteristiche reologiche del legante ed a densità e granulometria degli inorganici.

b) **Pigmenti**: in relazione ai colori bianco e giallo, i pigmenti inorganici, vincolati ad un dosaggio comunque superiore ai valori minimi, sono rispettivamente il biossido di titanio ed il solfuro di cadmio. Sono ammessi in sostituzione pigmenti di natura organica con tossicità inferiore.

Sono vietati i cromati di piombo.

- Biossido di titanio superiore al 15% (le pitture sono da produrre esclusivamente a caldo).

- Solfuro di cadmio compreso tra l'1,75% ed il 3,75%.

c) **Cariche**: le cariche inorganiche hanno lo scopo di modificare le caratteristiche fisiche della composizione, conferendo resistenza alla compressione ed alla abrasione, ruvidità superficiale e coadiuvano i pigmenti a realizzare caratteristiche cromatiche durevoli. Le cariche che dovranno essere impiegate sono: il carbonio di calcio in differenti granulometrie, i caolini, le sabbie silicee, i quarzi e le quarziti macinati e calcinati, le bariti, la mica chiara, la bauxite calcinata ecc. Per la pellicola termoestrusa la composizione granulometrica delle cariche dovrà essere tale da determinare un residuo massimo dell'1,5% al setaccio avente 0, 297 mm. di maglia (setaccio n. 50 ASTM). Il dosaggio complessivo delle cariche potrà variare entro limiti abbastanza ampi, in funzione della loro densità e granulometria ed è compreso tra i seguenti valori: tra il 30% ed il 50%.

d) **Sfere di vetro**: le sfere di vetro incorporate nella composizione (premiscelate) hanno lo scopo di conferire proprietà catarifrangenti durevoli, saranno realizzate con vetro ad indice di rifrangenza non inferiore a 1,50 determinato col metodo ad immersione con luce al tungsteno e dovranno essere esenti da bolle d'aria e di particelle di vetro asferiche. Il loro dosaggio è compreso tra il 10% ed il 30%.

- Granulometria:

SETACCI ASTM	% sfere passanti
N.70	100
N.80	85-100
N.140	15-55
N.230	0-10

Metodo di preparazione e applicazione:

Dovendo portare a fusione il materiale plastico, onde consentire una perfetta adesione al manto stradale, le macchine per l'applicazione dovranno disporre di un serbatoio riscaldante ad elevata temperatura (oltre 210°) e di un particolare applicatore che consenta una omogenea stratificazione. Al fine di non costituire pericolo nel centro abitato, dette macchine non dovranno avere caldaie e serbatoi in pressione.

Detto materiale plastico dovrà possedere inoltre i sottoelencati requisiti:

- grammatura prevista non inferiore a 4 Kg./mq. con spessore della pellicola estrusa applicata non

inferiore a mm. 2;

- sufficiente rifrangenza e visibilità; .
- indeformabilità agli agenti atmosferici, comprese le variazioni termiche;
- stabilità del colore, con gradazione conforme alle norme vigenti (non deve ingiallire);
- repulsività ai residui carboniosi degli scarichi automobilistici, alle particelle di nero contenute nei pneumatici, al pulviscolo per cariche elettriche (non deve prendere il colore grigio tipico dei manti stradali);
- non infiammabilità;
- perfetta adesione al suolo;
- antiscivolosità nei riguardi del transito sia dei pedoni che dei veicoli di qualsiasi tipo e in qualsiasi condizione di tempo e per il caso specifico dei veicoli, anche durante la fase di frenatura;
- assenza di riflessi speculari.

Su detto materiale si dovrà poter transitare dopo un tempo massimo di 10 minuti dalla sua applicazione.

Anche per questo materiale la D.L. potrà richiedere la post-spruzzatura, in corso di esecuzione, di microsfere di vetro in ragione del 10% minimo.

L'esecuzione di strisce a profilo variabile o striscia ad effetto sonoro ha il duplice scopo di migliorare la visibilità della striscia stessa in caso di maltempo (le "barrette" emergono dal velo d'acqua che si crea sull'asfalto in caso di pioggia) ed aumentare la sicurezza del traffico veicolare in quanto, qualora un autoveicolo transitasse al di sopra della striscia, produrrà una vibrazione sonora, che consente al conducente di percepire immediatamente la situazione di pericolo.

L'applicazione viene effettuata da una idonea macchina operatrice dotata di estrusore con apparecchiatura di controllo per la creazione sia della base che della barretta (profilo variabile).

La distanza tra le suddette "barrette", sarà variabile fino ad un massimo di 15 cm. mentre l'altezza delle "barrette" non dovrà essere non inferiore a 6 mm. (misurata dal piano viabile).

La grammatura della "base" (ossia del film plastico ad altezza costante sul quale, poi, a distanza predeterminata verranno create le "barrette"), dovrà essere:

- non inferiore a 240 gr./ml. per la striscia da cm. 12;
- non inferiore a 300 gr./ml. per la striscia da cm. 15;
- non inferiore a 400 gr./ml. per la striscia da cm.20.

La resistenza all'usura dovrà essere tale da garantire una durata minima di mesi 36 con obbligo di manutenzione.

e6 - Materiale plastico bicomponente

Detto materiale sarà usato prevalentemente su pavimentazioni recenti o in buono stato di manutenzione per l'esecuzione di passaggi pedonali, linee di arresto, ecc. di lunga durata.

Il materiale bicomponente è caratterizzato dalla miscelazione a freddo di due elementi, il composto chimico (elemento A), e l'indurente (elemento B) che mescolati, repentinamente (4-8 minuti) solidificano formando una corposa pellicola di spessore compreso tra i e 3 mm., molto resistente all'usura.

Di norma la composizione dei due materiali che si miscelano sarà così formata:

- Composizione chimica (Elemento A):.

a) **Legante organico:** composto da resine plastiche resistenti all'idrolisi, additivato con plastificanti e stabilizzanti, nella composizione, la percentuale in peso delle resine sarà compresa tra il 18% ed il 24%.

b) **Pigmenti:** in relazione ai colori bianco e giallo, i pigmenti inorganici adottati sono rispettivamente il biossido di titanio ed il solfuro di cadmio.

Sono ammessi pigmenti di natura organica di più bassa tossicità.

Sono vietati i cromati di piombo.

I dosaggi prescritti sono: Biossido di titanio superiore al 4,8%;

Solfuro di cadmio compreso tra 1,75% e 3,75%.

c) **Cariche:** le cariche inorganiche hanno lo scopo di modificare le caratteristiche fisiche della composizione, conferendole resistenza alla compressione ed all'abrasione, ruvidità superficiale e coadiuvano i pigmenti a realizzare caratteristiche cromatiche durevoli.

Le cariche che dovranno essere impiegate sono: il carbonato di calcio in differenti granulometrie, i caolini, le sabbie silicee, i quarzi e le quarziti macinati i calcinati, e le beriti, la mica chiara, la bauxite calcinata, ecc.

La composizione granulometrica dovrà essere:

inferiore a 150 micron: 16% - 19%

da 200 a 500 micron: 42% - 47%

da 1000 a 1500 micron: 9% - 12%

Il dosaggio complessivo delle cariche potrà variare entro limiti abbastanza ampi, in funzione della loro densità e granulometria e sarà compreso tra il 45% ed il 75%.

- Indurente (Elemento B):

E' composto da Perossido di Di-Benzoile in proporzione variabile da una parte per ogni sessanta ad una parte per ogni trenta dell'elemento A.

Serve per attivare la reazione chimica di indurimento dell'elemento A e deve essere mescolato al suddetto elemento immediatamente prima della posa in opera.

- Sfere di vetro:

Le sfere di vetro (solo post-spruzzate) saranno realizzate con vetro ad indice di rifrangenza non inferiore a 1,50 determinato col metodo di immersione con luce al tungsteno ed esenti da bolle d'aria e da particelle di vetro non sferiche. Per la granulometria ed il dosaggio vale quanto detto per i colati plastici.

- Metodo di preparazione e applicazione:

Dopo aver miscelato i due componenti (A+B) nelle proporzioni indicate precedentemente, viene effettuata la stesa manuale, previa tracciatura e delimitazione della zona d'impiego con dime o nastri adesivi, mediante frattazzo della miscela avente peso specifico medio non a 2 Kg/mq. e spessore della pellicola non inferiore a mm. 1,2.

- Il materiale dovrà inoltre avere i seguenti requisiti:

- forte resistenza all'abrasione
- massima rifrangenza e visibilità
- buona resistenza all'acqua e ai sali antigelo
- buona visibilità allo stato bagnato
- indeformabilità agli agenti atmosferici comprese le variazioni termiche,
- stabilità del colore con gradazione conforme alle vigenti norme (non deve ingiallire);
- repulsività ai residui carboniosi degli scarichi automobilistici, alle particelle di nero contenute nei pneumatici, al pulviscolo per cariche elettriche (non deve prendere il colore grigio tipico dei manti stradali);
- non infiammabilità
- perfetta adesione al suolo;
- antiscivolosità nei riguardi del transito sia dei pedoni che dei veicoli di qualsiasi tipo ed in qualsiasi condizione di tempo e, per il caso specifico dei veicoli, anche durante la fase di frenatura;
- assenza di riflessi speculari.

Le percentuali indicate così pure i prodotti specifici possono variare sempre con l'intento e la garanzia, pena il rifacimento della segnaletica, di migliorare il prodotto e la sua stesa, aumentando la durata e l'efficienza del medesimo.

Su detto materiali si dovrà poter transitare dopo un tempo massimo di 15 minuti dalla sua applicazione.

Le applicazioni eseguite con detto materiale dovranno avere una garanzia di perfetta efficienza di almeno 24 mesi.

e7- Laminato elastoplastico rifrangente

Detto materiale sarà usato per l'esecuzione di passaggi pedonali, barre di arresto e altri segni sulla carreggiata prevalentemente su manti stradali nuovi o comunque in buono stato di manutenzione.

I laminati impiegati per la realizzazione della segnaletica orizzontale dovranno essere costituiti da una pellicola formata da miscele di speciali elastomeri e resine, sufficientemente elastici per resistere alle differenze di dilatazione e piccoli spostamenti del fondo stradale, contenenti una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsferine in vetro o ceramica con buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato stesso un buon potere retroriflettente. I suddetti materiali dovranno essere prodotti da Ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000.

Particolare cura dovrà essere posta nell'incollaggio dei bordi del laminato onde evitare, nel tempo, infiltrazioni d'acqua e relativo distacco del materiale che potrebbe risultare pericoloso, soprattutto per il transito pedonale.

I collanti adoperati per la posa dovranno fornire la durata prescritta in capitolato.

- Tipologia del materiale da impiegarsi:

a) – Laminato elastoplastico di tipo normale ovvero da incollarsi alle pavimentazioni stradali per mezzo di due prodotti, l'uno detto "fissapolvere" da stendere sulla pavimentazione stradale, l'altro detto "attivatore" da stendersi sulla superficie inferiore dei laminati stessi.

b) - Laminato elastoplastico detto autoadesivo in quanto è previsto l'uso del solo "fissapolvere" da stendersi sulla pavimentazione stradale mentre i laminati stessi sono già provvisti di collante distribuito sulla faccia inferiore, protetta da un film facilmente rimovibile al momento dell'impiego

La pigmentazione dovrà essere realizzata con idonei materiali tali da garantire inalterata la visibilità nel tempo. Per quanto riguarda il colore bianco la pigmentazione sarà realizzata mediante l'uso di materiali chiari ed il più possibile vicini al bianco od al trasparente, con l'aggiunta di una notevole quantità di biossido di titanio stabilizzato per evitare ingiallimenti dovuti agli agenti atmosferici.

La rifrangenza dovrà essere ottenuta mediante perline in vetro sferiche di dimensione variabili dai 60 agli 800 micron, incorporate nel laminato stesso in quantità superiori al 30%.

- Detti laminati dovranno possedere inoltre i sottoelencati requisiti:

- microsferine con indice di rifrazione maggiore o uguale a 1,5;
- il materiale usato dovrà garantire la presa del collante in tempi brevi comunque non > ai 30 minuti;
- spessore del laminato compreso tra 1,5 e 2,5 mm.;
- valore iniziale di rifrangenza non inferiore a 300 mcd/lux * mq misurata con geometria Ecolux;
- indeformabilità agli agenti atmosferici comprese le variazioni termiche;
- stabilità del colore, con gradazione conforme alle norme vigenti (non deve ingiallire né annerire);
- repulsività ai residui carboniosi degli scarichi automobilistici, alle particelle di nero contenute nei pneumatici, al pulviscolo per cariche elettriche (non deve prendere il colore grigio tipico dei manti stradali);
- non infiammabilità;
- perfetta adesione al suolo;
- valore iniziale di antiscivolosità non inferiore a 45 S.R.T. con materiale bagnato;
- assenza di riflessi speculari.

La resistenza all'usura prevede una durata minima di mesi 36 con obbligo di manutenzione.

f - Prelevamento di campioni e analisi sui materiali impiegati

L'Amministrazione si riserva il diritto di prelevare, senza preavviso, dei campioni di vernice spartitraffico, di termocolato o spruzzato plastico, di laminato elastoplastico, di bicomponente plastico, all'atto della loro applicazione ovvero anche dopo la posa, nel caso dei materiali a lunga durata, e di sottoporre tali campioni alle analisi e prove di controllo presso i laboratori del Politecnico dell'Università di Torino. Qualora si accerti che i materiali impiegati non possiedono le caratteristiche tecniche indicate nel presente capitolato speciale la ditta esecutrice dovrà provvedere alla completa rimozione dei materiali non conformi e alla

successiva ricollocazione in opera di materiali rispondenti alle caratteristiche richieste in capitolato.

La spesa delle suddette prove, ivi compreso il prelievo dei campioni e a totale carico dell'impresa aggiudicataria.

Il prelievo dei campioni onde evitare future contestazioni, verrà fatto in contraddittorio, alla presenza di un rappresentante dell'impresa ovvero alla presenza di almeno due testimoni estranei al gruppo di sorveglianza e direzione Lavori.

g - Bande ad effetto ottico

Sono sistemi di rallentamento di velocità ad effetto ottico, costituite da strisce trasversali di colore bianco, rifrangenti, di dimensioni e proporzioni stabilite dall'art. 179 del Regolamento di Esecuzione del C.d.S. (D.P.R. 16.12.1992, n. 495).

Il materiale normalmente impiegato sarà vernice ad alta resistenza con post-spruzzatura di perline di vetro, bicomponente plastico, laminato elastoplastico o colato plastico di spessore non superiore a 3 mm., tutti comunque con caratteristiche rifrangenti.

Le caratteristiche dei vari materiali sono già descritte negli articoli precedenti del presente Capitolato Particolare d'Appalto e verranno computati per mq. di stesa effettiva.

h - NORME GENERALI SULLE MISURAZIONI E CONTABILITA' DEI LAVORI

I prezzi unitari in base ai quali saranno compensati i lavori a misura oggetto del presente appalto, ovvero per i lavori riguardanti la segnaletica verticale, la segnaletica orizzontale, opere affini e complementari, sono quelli riportati nell'allegato Elenco Prezzi.

L'Elenco Prezzi allegato, è stato redatto prendendo come riferimento la Sezione 04 - Segnaletica Stradale - tratta dall'Elenco Prezzi di riferimento per Opere e Lavori Pubblici nella Regione Piemonte, Anno 2005 dicembre come approvato dalla Deliberazione Giunta Regionale 6/3/2006 n° 36 - 2315.

Per tutti gli altri eventuali tipi di lavori e provviste riguardanti ad esempio opere stradali, affini o complementari non contemplate nell'Elenco Prezzi allegato al Presente Capitolato Speciale d'Appalto, valgono i prezzi indicati nelle altre sezioni del prima citato Elenco Prezzi Ufficiale della Regione Piemonte che viene qui espressamente richiamato e che costituisce parte integrante della documentazione contrattuale.

La Stazione Appaltante procederà con l'Impresa alla verifica dei lavori svolti, effettuando in contraddittorio le misure sulla base delle opere descritte nell'elenco prezzi unitari.

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità e qualità di lavoro da compiersi a misura e che risulteranno eseguite.

Per tutte le opere da valutarsi a misura le varie quantità di lavoro saranno determinate con metodi geometrici e/o contabilizzando a numero di elementi forniti e/o posati.

Le misure rilevate saranno riportate negli appositi libretti delle misure e registro di contabilità tenuti dalla Direzione Lavori, firmati dalle parti, nei quali saranno indicate tutte le voci concorrenti a determinare con precisione l'esatta entità dei lavori eseguiti e quant'altro necessitasse alla relativa contabilizzazione.

L'Assuntore è tenuto a prestarsi, a richiesta del Committente, alle misure e constatazioni che questi ritenesse opportune, peraltro è obbligato ad assumere tempestivamente egli stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e

ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

Saranno contabilizzate:

A METRO LINEARE la verniciatura o l'applicazione di linee di parcheggio, di margine, di corsia di mezzzeria e similari, per la lunghezza effettivamente verniciata;

A NUMERO DI ELEMENTI effettivamente verniciati e/o applicati, le lettere per scritte (STOP, GTT, TAXI, BUS, ecc.), i numeri, i triangoli di "dare la precedenza", i parcheggi riservati alle persone invalide, i simboli (invalido, carico scarico merci, ecc), le frecce direzionali urbane, ecc.

A METRO QUADRATO le demarcazioni e/o la posa di segnaletica per passaggi pedonali, le superfici zebbrate, le linee di attestamento, le cancellature manuali e meccaniche che verranno contabilizzati in base alla superficie effettivamente verniciata o cancellata.

A NUMERO DI ELEMENTI FORNITI E/O POSATI la fornitura e/o la posa dei cartelli segnaletici, le paline di sostegno, le minuterie e ogni altro elemento di arredo stradale effettivamente fornito e/o posato.

Il prezzo della fornitura pronta per la posa s'intende comprensivo di tutte le finiture, staffe, staffette, bulloneria, e quant'altro necessario per la posa, oltre che degli imballi e trasporti .

I segnali potranno essere di diverse forme e di qualsiasi colore, simbologia, scritte, ecc..

Il prezzo della posa in opera dei segnali s'intende comprensivo di attacchi, staffe, controstaffe, staffette speciali, bulloneria, rondelle, coppiglie, cavalletti, graffe, fascette in acciaio inox originali per la posa con il sistema "band-it", e, per i sostegni, del basamento in calcestruzzo cementizio con relativo scavo e quant'altro necessario per collocare a regola d'arte il segnale stradale.

Detti prezzi sono applicabili anche per il materiale non fornito dalla Ditta appaltatrice.

Il prezzo della rimozione dei segnali, dei sostegni od altro si intende per materiali in qualsiasi stato di conservazione e di ancoraggio e comprende il trasporto del recuperato ai nostri magazzini.

Le seguenti sigle, riferite alla segnaletica verticale, indicheranno:

Al	=	lamiera in Alluminio
Fe	=	lamiera in Ferro
EG	=	segnale in pellicola retroriflettente classe 1 (Scotchlite Engineer Grade)
HI	=	segnale in pellicola retroriflettente classe 2 (Scotchlite High Intensity Grade)
DG	=	segnale in pellicola retroriflettente classe 2 spec. (Scotchlite Diamond Grade)
AC	=	segnale in pellicola retroriflettente classe 2 speciale + anticondensa

Tutti i prezzi di fornitura s'intendono franco magazzino aziendale o cantiere.

Nel caso in cui, per lavorazioni particolari disposte dalla D.L., dovessero essere impiegati materiali con caratteristiche atipiche, diverse da quelle indicate in elenco prezzi, verranno applicate le seguenti variazioni:

- a) segnale in lamiera di Al, Sp. 25/10 scatolato: riduzione del 10% rispetto al prezzo del segnale di spessore 30/10;
- b) segnale in lamiera di Al, sp. 15/10: riduzione del 30% rispetto al prezzo del segnale di spessore 30/10;
- c) segnale con supporto in Al, di qualsiasi spessore, con applicazione di pellicola su ambo le facciate: aumento del 50% sul prezzo del segnale monofacciale;
- d) segnale con applicazione di pellicola classe 2 speciale (D.G.) aumento del 10% sul prezzo della pellicola tipo HI;
- e) segnale con applicazione di pellicola classe 2 speciale (D.G.) e trattamento anticondensa:
aumento del 20% sul prezzo pellicola tipo HI;
- f) Nel caso in cui si riscontrasse la fornitura dei materiali con lievi carenze dimensionali e/o qualitative, comunque tali da non recare pregiudizio alla finalità dell'opera, a discrezione della Direzione Lavori, le stesse potranno essere

accettate e verrà applicata, senza alcuna formalità a titolo di penale, una diminuzione del 20% (venti per cento) sul prezzo contrattuale di tali materiali.

Per la misurazione e valutazione delle opere valgono altresì le seguenti avvertenze:

- a) Nei lavori in economia sarà retribuita la sola mano d'opera effettivamente prestata in cantiere.
- b) Per i lavori e le opere a misura da eseguirsi eventualmente in ore diverse del normale orario di lavoro non verrà concesso alcun aumento sui prezzi stabiliti.
- c) I prezzi dei noli, si intendono comprensivi di ogni onere, provvista e mano d'opera occorrente per il funzionamento dei mezzi (autisti o manovratori, carburanti, lubrificanti, equipaggiamento di lavoro ecc.).

Nelle prestazioni dei mezzi d'opera saranno computate soltanto le ore di effettivo funzionamento in cantiere. In ogni caso non sarà riconosciuto alcun altro compenso per il trasporto del mezzo sul luogo d'impiego.

d) Per i materiali dati in provvista l'approvvigionamento si intende fatto anche con scarico frazionato a piè d'opera nei magazzini aziendali o nei luoghi indicati per il deposito. Il prezzo dei trasporti sarà applicato solamente quando il materiale già provvisto in località designate dalla D.L. sia in seguito ricaricato, trasportato e scaricato in luogo d'impiego diverso dal primitivo.

e) Il materiale rimosso (segnali stradali, paline ecc.) di norma dovrà essere portato alle pubbliche discariche a cura e spese della ditta appaltatrice dei lavori, ivi compresi gli eventuali oneri di smaltimento.

Qualora la D.L. valutasse recuperabile parte del materiale, questo dovrà essere portato, senza alcun aggravio di spesa ai magazzini comunali.