



**COMUNE DI NOVEDRATE**  
*Provincia di Como*

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRADE COMUNALI**

Programma Aperto

***CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO***

## CAPITOLO I DISPOSIZIONI GENERALI

### ART. 1.

#### OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete stradale del Comune di Novedrate, ivi comprese le relative opere accessorie, relative a sistemazione cordoli, sistemazione marciapiedi, livellamento chiusini e caditoie stradali, e la riparazione della rete fognaria e di tombinatura comunale.

### ART. 2.

#### AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori stimati a base d'asta ammontano a **€uro 40.000,00**, non comprensivi degli oneri della sicurezza pari ad Euro 1.000,00 non soggetti a ribasso d'asta. L'appalto di manutenzione in oggetto è da considerarsi a contratto aperto, ai sensi dell'art. 154 del D.P.R. n° 554/99, pertanto le prestazioni sono pattuite con riferimento ad arco temporale di un anno, per interventi non preordinati nel numero, ma resi necessari secondo le necessità dell'ente appaltante.

### ART. 3.

#### DURATA DELL'APPALTO

La durata dell'Appalto resta stabilita in **anni due** decorrenti dalla data di sottoscrizione a decorrere dalla consegna dei lavori.

### ART. 4.

**DESIGNAZIONE DELLE OPERE COMPRESSE NELL'APPALTO**  
I lavori oggetto del presente appalto sono sommariamente i seguenti:

- demolizioni, rimozioni, scavi e reinterri;
- scarifica di pavimentazioni bituminose;
- ripristino di rilevati stradali;
- ripristino di sottofondazione e di fondazioni stradali;
- ripristino pavimentazioni stradali;
- ripristino di marciapiedi stradali;
- ripristino di fognature;
- opere di difesa del suolo;
- opere stradali per interventi di somma urgenza (protezione civile);
- fornitura di materiale.

L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto verranno indicati e precisati all'emissione di ogni singolo ordine di lavoro e con le caratteristiche descritte negli articoli di elenco prezzi, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori.

L'ente appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa tranne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel vigente Capitolato Generale approvato con D. Min. LL.PP. n° 145 del 19 aprile 2000, nel rispetto dell'Art. 25 della legge n. 109/94 e nel presente Capitolato Speciale.

### ART. 5.

#### OPERE ESCLUSE E RISERVATE

L'ente appaltante si riserva la facoltà di far eseguire da proprie squadre di operai e di mantenere, anche in modo continuo, squadre di lavoratori ad economia o macchinari, nonché di servirsi di altre Ditte per eseguire quei lavori che crederà di sua convenienza, senza alcuna limitazione nella natura, ubicazione, durata ed importo dei lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto ad elevare per questo, eccezione, reclami o richieste di indennizzi.

### ART. 6.

#### REQUISITI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà assicurare, per tutta la durata del contratto, oltre ai requisiti richiesti in sede di gara, un numero di maestranze da adibire ai singoli lavori costituenti nel complesso l'intervento manutentivo, che dovrà essere proporzionale all'importo dei medesimi.

### ART. 7.

#### PAGAMENTI IN ACCONTO

I certificati di pagamento saranno emessi ogniqualvolta il credito liquido dell'Impresa, al netto della variazione d'asta e delle prescritte ritenute, raggiungerà l'importo di Euro 3.000 ( tremila).

L'ultimo certificato di pagamento sarà emesso qualunque ne sia l'ammontare e verrà rilasciato entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Dal reale importo netto di ogni certificato di pagamento in acconto o finale verrà effettuata la ritenuta dello 0,50% (mezzo per cento) per assicurazioni.

All'Impresa non verranno riconosciuti premi di incentivazione.

### ART. 8.

#### NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

La contabilizzazione degli interventi di manutenzione sarà fatta in economia, applicando i prezzi riportati nel elenco prezzi unitari allegato.

***Inoltre, solo qualora la quantità dei lavori di asfaltatura o di esecuzione dei rappezi superino la superficie di 500 mq anche in zone diverse, per singolo O.d.S. la contabilizzazione di tutti gli interventi ( asfalti e bitumi, messa in quota chiusini, segnaletica, ecc.) verrà effettuata a misura,***

la contabilità dei lavori verrà redatta, in base agli ordini di lavoro (allegato A) e alle schede di verifica (allegato B), ai sensi del titolo XI del Regolamento Generale dei LL.PP..

Il modello di verifica di ogni singola lavorazione va redatto dalla D.L in contraddittorio con l'impresa, la quale controfirma per adesione. Inoltre, nel caso in cui l'impresa non si presenti al contraddittorio entro 7 gg dall'esecuzione dei lavori, la D.L. provvederà alla stesura delle schede di verifica senza la controparte.

Qualsiasi variazione delle opere previste negli ordini di lavoro dovute a difficoltà imprevedute od a nuove esigenze di lavoro, dovranno essere preventivamente segnalate alla Direzione Lavori per il benessere a procedere.

Inoltre, si precisa che le prestazioni di manodopera e noli verranno liquidate in base alle sole ore lavorative effettivamente prestate, escluso ogni onere di viaggio, trasferta, o di noleggio di particolari mezzi e/o attrezzi, ecc.

### ART. 9.

#### ELENCO PREZZI

Alla ditta appaltatrice verranno corrisposte le tariffe indicate nell'allegato prezzario, al netto del ribasso offerto in sede di gara. Tutti i prezzi unitari, diminuiti del ribasso d'asta e con l'osservanza di tutte le condizioni previste nel presente Capitolato Speciale e nel Contratto d'Appalto, si intendono accettati dall'Appaltatore, a suo rischio, in base a calcoli di sua convenienza, e pertanto resteranno fissi ed invariati per tutta la durata dell'Appalto.

Resta contrattualmente stabilito che i prezzi unitari s'intendono comprensivi e compensativi di tutti gli oneri necessari, nessuno escluso, per l'esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte, ivi comprese le spese generali e gli utili dell'Appaltatore, e ciò anche per quanto non previsto nei singoli articoli dell'Elenco Prezzi e nel presente Capitolato.

In particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

- Per gli operai: il trattamento retributivo, normativo, previdenziale ed assistenziale, nonché ogni spesa necessaria per fornire ai medesimi gli attrezzi e gli utensili del mestiere ed i mezzi individuali di protezione contro gli infortuni;
- Per i materiali: ogni spesa per fornitura, trasporto, carico e scarico, pesatura, accatastamento, sprechi, sfridi e quant'altro occorra per darli pronti a piè d'opera sul luogo di impiego;
- Per i lavori a misura: ogni spesa per manodopera, materiali, trasporti, attrezzature, indennità di cava, oneri per lo smaltimento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche, per l'occupazione di spazi ed aree pubbliche e quant'altro occorra per darli finiti a perfetta regola d'arte;

ART. 10.  
PREZZI PER LAVORI NON PREVISTI

Per l'eventuale esecuzione di lavori non previsti si procederà al concordamento dei nuovi prezzi, da assoggettarsi al ribasso contrattuale, con le norme degli art. 136 del Regolamento Generale LL.PP. (D.P.R. 21 dicembre 1999, n°554), sulla direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato.

ART. 11.  
REVISIONE PREZZI

Ai sensi del combinato disposto degli art. 3, comma 1, del D.L. 333/92, convertito nella Legge 359/92 e art. 15, comma 5, della Legge 498/92, l'istituto della revisione prezzi è abrogato.

**CAPITOLO II**  
**NORME GENERALI**

ART. 12.  
DOMICILIO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà eleggere nel contratto domicilio a tutti gli effetti presso la sede dell'Azienda appaltante.

ART. 13.  
CONOSCENZA DELLE NORME E DELLE CONDIZIONI DI  
APPALTO

L'Appaltatore è tenuto a presentare una dichiarazione dalla quale risulti la perfetta conoscenza delle norme generali e particolari che regolano l'appalto, ed in particolare di quelle contenute nel presente Capitolato Speciale, di tutte le condizioni locali, nonché delle circostanze generali e particolari che possano avere influito sulla quantificazione dell'offerta presentata per assumere l'appalto, ivi comprese la natura del suolo e del sottosuolo e la distanza da eventuali cave per l'approvvigionamento dei materiali e dalle pubbliche discariche per i rifiuti.

ART. 14.  
OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN  
MATERIA DI APPALTO

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel contratto d'appalto, nel presente capitolato speciale, e nell'elenco prezzi.

Nel caso di difformità di indicazioni fra l'elenco prezzi, il capitolato speciale, il contratto saranno ritenute valide le soluzioni più vantaggiose per l'ente appaltante.

L'appalto è inoltre regolato dalle norme del Capitolato Generale per l'Appalto delle opere del Ministero dei Lavori Pubblici, approvato con D. Min. LL.PP. n° 145 del 19 aprile 2000, dalle leggi antimafia 13 settembre 1982, n. 646, 23 dicembre 1982, n. 936, 19 marzo 1990, n. 55 e successive modificazioni nonché il regolamento generale dei lavori pubblici approvato con il D.P.R. 21 dicembre 1999, n°554 ; dalla legge n. 109 dell'11-2-1994 e successive modifiche e integrazioni; dal Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626, dal Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 e da tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere pubbliche, che l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

**CAPITOLO III**  
**CONTRATTO**

ART. 15.  
STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

La stipulazione del contratto di appalto avverrà entro 30 giorni dalla data di comunicazione all'impresa aggiudicataria, mediante lettera raccomandata con ricevuta di ritorno, dell'avvenuta predisposizione del contratto stesso e con l'indicazione del termine ultimo, avente carattere perentorio, fissato per la stipula. Nel contratto sarà dato atto che l'impresa dichiara di aver preso conoscenza di tutte le norme previste nel presente Capitolato speciale. Se l'aggiudicatario non stipula il contratto definitivo nel termine stabilito, l'Amministrazione appaltante attiverà la

procedura per l'incameramento del deposito cauzionale provvisorio.

ART. 16.  
DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto:

- Il presente Capitolato Speciale di Appalto
- L'Elenco Prezzi
- Il Capitolato Generale approvato con D. Min. LL.PP. n° 145 del 19 aprile 2000 , in quanto non siano in opposizione con il presente Capitolato Speciale, l'Impresa è vincolata e che non si allega per brevità.

ART. 17.  
I DEPOSITI CAUZIONALI PROVVISORIO, DEFINITIVO ED A  
GARANZIA DELLA PERFETTA ESECUZIONE DELLE OPERE  
Il deposito cauzionale provvisorio dovuto per la partecipazione alle gare per l'appalto dei lavori è fissato, giusta quanto disposto dall'art. 30 della L. n. 109/94 e successive modifiche e integrazioni, nella misura pari al 2% dell'importo dei lavori posti a base dell'appalto.

Ai non aggiudicatari la cauzione provvisoria è restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

La cauzione definitiva, ai sensi della norma appena richiamata, è fissata nella misura del 10% dell'importo dei lavori appaltati se il ribasso concesso in sede di gara non supera il limite del 10%.

Nel caso di ribasso superiore a tale limite la garanzia dovrà essere aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti tale percentuale.

La mancata costituzione del deposito cauzionale definitivo determina la revoca dell'affidamento, l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte dell'ente appaltante e l'aggiudicazione dell'appalto o della concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

La cauzione definitiva esaurisce i suoi effetti nel momento in cui viene emesso il certificato di collaudo provvisorio.

Per le Cooperative o loro Consorzi tale cauzione sarà costituita mediante ritenuta del 5% sull'importo di ogni rata di acconto. Detta cauzione può essere prestata in numerario o in titoli di Stato o garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito.

La cauzione definitiva potrà inoltre essere costituita, ai sensi dell'art. 6 della legge 10 dicembre 1982, n. 741, e nell'osservanza delle disposizioni contenute nella legge 10 giugno 1982, n. 348, mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa, rilasciata da imprese di assicurazione regolarmente autorizzate all'esercizio del ramo cauzioni ai sensi del T.U. delle leggi sull'esercizio delle assicurazioni private, approvato con D.P.R. 13 febbraio 1959, n. 449.

La cauzione definitiva sarà incamerata dall'Amministrazione appaltante in tutti i casi previsti dalle leggi in materia di lavori pubblici vigenti all'epoca della esecuzione dei lavori.

ART. 18.  
DIVIETO DI SUB-APPALTO

E' vietato il subappalto totale o parziale dei lavori, oggetto del presente appalto, che non sia preventivamente autorizzato dall'

, nei limiti e con le modalità previste dalle vigenti disposizioni in materia.

Nel caso in cui venissero autorizzati sub appalti, l'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere all'ente appaltante, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti ai subappaltatori e ai cottimisti, con l'indicazione delle trattenute di garanzia effettuata.

**CAPITOLO IV**  
**ESECUZIONE DEL CONTRATTO**

ART. 19.  
CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori avverrà alla data della stipula del contratto di appalto in oggetto, salvo in caso di necessità urgenti ravvisate

dall'ente appaltante per le quali si procederà alla consegna nelle more della stipula del contratto.

#### ART. 20.

##### DIREZIONE DI CANTIERE

L'Impresa affiderà la Direzione di Cantiere ad un tecnico "Responsabile di Commessa" che, in tale sua veste assumerà ogni responsabilità civile e penale.

Inoltre, il Responsabile di commessa dovrà essere in possesso di un recapito telefonico e di fax reperibile quotidianamente dal lunedì al venerdì dalle ore 7.30 – alle ore 19.00, affinché la D.L. possa comunicare O. d. S. e comunicazioni varie.

#### ART. 21.

##### RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE SUI LAVORI PERSONALE DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore ha l'obbligo di far risiedere permanentemente sui cantieri un suo legale rappresentante con ampio mandato.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di nominare, prima dell'inizio dei lavori, un Direttore Tecnico di Cantiere e di comunicarne il nominativo al Direttore di Lavori.

#### ART. 22.

##### MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori e le prestazioni oggetto dell'Appalto saranno eseguiti sulla base di ordini di lavoro che saranno effettuati per iscritto dalla Direzione dei Lavori, per mezzo dell'allegato modulo A, ed inviati all'Appaltatore a mezzo telefax, o consegnati direttamente ai suoi rappresentanti.

*L'Impresa appaltatrice dovrà eseguire l'intervento di manutenzione ordinato entro e non oltre le 48 ore dal ricevimento dell'O.d.S.*

#### ART. 23.

##### PENALITA'

Per le seguenti mancanze verrà applicata la relativa penale il cui importo verrà detratto direttamente sulle rate di acconto:

- Euro 150,00 (Euro centocinquantamila) giornaliera per ogni giorno di ritardo rispetto all'inizio lavori;
- Mancata segnalazione dei cantieri o segnalazione non conforme a quella prevista dal Vigente Codice della Strada e dal relativo Regolamento: Euro (Euro centocinquantamila) ;
- Mancato utilizzo dei mezzi di protezione individuale da parte della manodopera: Euro 150,00 (Euro centocinquantamila) Resta stabilito che l'applicazione complessiva di penali per l'importo di L. 5.000.000, per mancato rispetto dei termini fissati per l'inizio dei lavori di interventi ordinari, equivarranno a manifesta incapacità dell'Appaltatore a svolgere il lavoro appaltato.
- €uro 50 (€uro cinquanta) nel caso in cui l'impresa non rispetti quanto prescritto dall'art. 8 , comma 6 ( stesura schede di verifica).

Restano salve le altre ipotesi di risoluzione del contratto previste dalla normativa vigente e qui non contemplate.

#### ART. 24.

##### PIANI DI SICUREZZA

L'Appaltatore prima della stesura del verbale di consegna di lavori dovrà redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori il piano di sicurezza di cui all'art. 31 lettera b della Legge n. 109/94.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà inoltre redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori un piano operativo di dettaglio che analizzi le proprie scelte autonome ed individui, all'interno del proprio organico, le relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto ad attuare le disposizioni previste nel piano di sicurezza e nei piani operativi di dettaglio. Tale obbligo è esteso anche nei confronti di eventuali sub appaltatori e lavoratori autonomi.

L'Appaltatore è inoltre tenuto all'attuazione delle misure di sicurezza previste dai D..R. n. 547/1955, n. 164/1956, n. 320/1956, n. 303/1956, nonché del D. Lgs. 626/194 e da ogni altra disposizione di legge vigente all'atto dell'esecuzione dei lavori.

#### ART. 25.

##### ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre a tutti gli oneri previste dalle vigenti disposizioni di legge, dal Capitolato Generale e dal presente Capitolato Speciale, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri che si intendono compensati con i prezzi unitari previsti nell'allegato elenco prezzi:

- Tutte le spese di contratto.
- L'accertamento, prima dell'inizio di ogni intervento di scavo, della presenza di reti tecnologiche o di manufatti interrati e l'eventuale richiesta di assistenza tecnica degli Enti proprietari.
- L'Appaltatore sarà comunque ritenuto responsabile dei danni causati alle predette reti e manufatti, mentre sarà a carico dell'ente appaltante l'esclusivo onere per il loro eventuale spostamento.
- L'organizzazione e l'esecuzione degli interventi in modo tale da assicurare la transitabilità delle strade, degli spazi pubblici e degli accessi alle proprietà private. Modifiche ed interruzioni del traffico potranno avvenire solo a seguito di ordinanza degli Enti proprietari delle strade.
- L'impiego di segnaletica temporanea, verticale ed orizzontale, diurna e notturna, prescritta dal vigente Codice della Strada e dal relativo Regolamento di Attuazione, nonché l'impiego, qualora richiesto dalla Direzione dei lavori, di impianti semaforici mobili.
- Tutti gli oneri per lo smaltimento dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.
- L'adozione, nell'esecuzione dei lavori, delle cautele necessarie per evitare danni di qualsiasi genere a persone, a beni mobili ed immobili. Ogni più ampia responsabilità, in caso di inconvenienti ed infortuni, ricadrà pertanto sull'Appaltatore restandone pienamente sollevata ed indenne l'ente appaltante nonché il suo personale preposto alla sorveglianza e la Direzione Lavori.
- L'impiego di passaggi e passerelle necessari per assicurare il transito pedonale in corrispondenza di passaggi pubblici e privati interessati dall'esecuzione dei lavori.
- L'installazione, per ogni intervento, dei cartelli di cantiere contenenti le indicazioni previste dalle vigenti disposizioni di legge, aventi le dimensioni e le caratteristiche che saranno indicate dalla Direzione dei Lavori.
- La redazione dei calcoli statici, dei progetti esecutivi e la denuncia al competente Ufficio del Genio Civile, ai sensi dell'art. 4 della Legge n. 1086/71, delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, comprese nell'appalto.
- La fornitura di tutti i necessari canneggianti, attrezzi e strumenti per rilievo, tracciamenti generali o di dettaglio e misurazione relativi sia alle operazioni di consegna dei lavori e di verifica dei tracciati, sia a quelle inerenti la stesura della contabilità e la collaudazione delle opere.
- La spesa per la raccolta periodica delle fotografie relative alle opere appaltate, durante la loro costruzione e ad ultimazione avvenuta, che saranno volta per volta richiesta dalla Direzione dei Lavori. Le fotografie saranno del formato 18 x 24 e dovranno recare, sul tergo la denominazione e la data del rilievo fotografico.
- La manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo compreso tra la loro ultimazione ed il collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore.
- L'obbligo di segnalare per iscritto alla Direzione Lavori, all'atto della consegna dei lavori:
  - 1) nominativo del Responsabile del Cantiere;
  - 2) nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Impresa

- (R.S.P.P.), n° di telefono e copia della comunicazione all'Ispettorato del Lavoro ed all'A.S.L. locale;
- 3) nominativo del Rappresentante dei Lavoratori (R.L.S.) del Cantiere;
  - 4) nominativo del Medico competente;
  - 5) mezzi ed attrezzature antinfortunistiche che saranno utilizzate nei lavori oggetto dell'appalto;
  - 6) formazione professionale documentata dei lavoratori impegnati nell'esecuzione dei lavori;
  - 7) dotazione di dispositivi di protezione individuale;
  - 8) n° e presenza media giornaliera degli operatori previsti per l'esecuzione dei lavori;
  - 9) n° e tipologia degli infortuni accorsi negli ultimi 3 anni;
  - 10) n° e data di revisione del documento di valutazione dei rischi dell'Impresa previsto all'art. 4 comma 2 del D.L. 19 settembre 1994 n. 626 e successive modificazioni;
  - 11) nominativo degli addetti al Servizio di Prevenzione e Protezione, dei lavoratori incaricati delle misure di prevenzione incendi; evacuazione pronto soccorso del Cantiere in questione.

Saranno inoltre a carico dell'Appaltatore:

- ◆ il mantenimento in piena e continua efficienza dei mezzi d'opera prescritti, con l'obbligo di rimpiazzarli con altri analoghi in caso di temporanea indisponibilità anche per cause indipendenti dalla propria volontà;
- ◆ il mantenimento della costante reperibilità al recapito di cui all'art. 20 del presente Capitolato;
- ◆ l'allestimento e l'attrezzatura di cantiere in modo adeguato all'entità delle opere, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione dei lavori;
- ◆ i materiali e le opere provvisori necessari alla costruzione delle baracche per il deposito dei materiali e per il ricovero del personale;
- ◆ le opere provvisori in genere, come: ponti, assiti, seccati, illuminazione, licenze e tasse relative, armature, centine, casseri, utensili, catene, arganelli e tutto quanto necessario per dare compiuta l'opera;
- ◆ i dispositivi di protezione individuale della manodopera quali caschi, guanti, scarpe infortunistiche, occhiali, cinture di sicurezza, cuffie, indumenti ad alta visibilità, ecc..

#### ART. 26.

##### ASSICURAZIONI SOCIALI, CONTRATTI DI LAVORO

L'Appaltatore dovrà osservare tutte le norme relative alle retribuzioni ed alle assicurazioni sociali, derivanti da leggi, decreti e contratti collettivi di lavoro.

Essa dovrà inoltre provvedere al pagamento di tutti i contributi a carico dei datori di lavoro ed osservare le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso non aderisse alle associazioni stipulanti o receda da esse, indipendentemente dalla sua natura industriale o artigiana, dalla sua struttura o dimensione e da ogni altra sua qualificazione giuridica economica o sindacale.

L'Appaltatore è anche responsabile, rispetto all'ente appaltante, dell'osservanza delle predette norme da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nel caso in cui il contratto collettivo di lavoro non disciplini l'ipotesi di subappalto.

#### ART. 27.

##### RINVENIMENTI

Tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, spettano di pieno diritto all'Ente appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della direzione dei lavori che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alle competenti autorità.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

#### ART. 28.

##### PERIZIE DI VARIANTI E SUPPLETIVE

Ove si evidenzino la necessità di farvi ricorso, si riterranno applicabili le norme previste dall'art. 154 del Regolamento generale dei LL.PP.554/99.

Le eventuali perizie suppletive e di variante saranno redatte dal Direttore dei Lavori, utilizzando i prezzi unitari contenuti negli elenchi prezzi allegati al contratto o i nuovi prezzi di cui al precedente art. 12.

Tutti i prezzi da utilizzarsi per la redazione delle perizie saranno comunque soggetti al ribasso d'asta.

#### ART. 29.

##### DANNI DI FORZA MAGGIORE

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun indennizzo per avarie, perdite o danni che si verifichino nel cantiere durante il corso dei lavori.

L'Appaltatore è comunque tenuto a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare questi danni.

#### ART. 30.

##### CONTO FINALE E COLLAUDO DEFINITIVO

Il conto finale verrà compilato entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, quale risulta da apposito certificato del Direttore dei Lavori.

Il certificato di regolare esecuzione va emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

#### ART. 31.

##### RISOLUZIONE AMMINISTRATIVA DELLE CONTROVERSIE

Qualora sorgessero delle controversie tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, si procederà a sensi dell'art. 34 del Capitolato Generale d'Appalto.

Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori possa variare in misura sostanziale ed in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, sarà attivata la procedura prevista dall'art. 31 bis della Legge n. 109/1994.

#### ART. 32.

##### ARBITRATO

Tutte le controversie fra l'Ente Appaltante e l'Appaltatore, tanto durante il corso dei lavori che dopo il collaudo, che non si siano potute definire per via amministrativa, quale che sia la loro natura, tecnica, amministrativa e giuridica, nessuna esclusa, saranno deferite al giudizio arbitrale ai sensi e nei modi previsti dall'art. 32 della Legge n. 109/94 e dall'art. 150 del Regolamento generale dei LL.PP..

## CAPITOLO V

### QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE

#### ART. 33.

##### PRESCRIZIONI GENERALI – PROVE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno prima della posa in opera, essere riconosciuti idonei ed accettati dalla direzione dei lavori. L'Appaltatore ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la direzione lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelievo ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione negli uffici dell'Ente appaltante, munendoli di sigilli e firme della Direzione Lavori e dell'Appaltatore nei modi più atti a garantire l'autenticità. L'Appaltatore è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla direzione lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità.

#### ART. 34.

##### ACQUE E LEGANTI IDRAULICI

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

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

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

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

#### ART. 35.

**SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - INERTI PER CALCESTRUZZO**  
La sabbia dovrà essere scevra da sostanze terrose, argillose e polverulente e dovrà presentare granulometria bene assortita con diametro massimo di 2 mm, priva di elementi aghiformi e lamellari.

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

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

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

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

#### ART. 36.

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

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

#### ART. 37.

**TERRA AGRARIA PER TAPPETI ERBOSI E PIANTUMAZIONI**  
Dovrà essere prelevata da strati superficiali attivi, in tempera, di medio impasto, a struttura glomerulare, con scheletro in quantità non superiore al 5% e con PH 6 – 6,5 contenente sostanza organica non inferiore al 2%.

#### ART. 38.

##### MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### ART. 39.

##### MATERIALI PER ASSATURA E MASSICCIATE STRADALI

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

#### ART. 40.

##### MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI IN STABILIZZATO

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

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

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

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

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

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

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

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

La fondazione avrà lo spessore di cm 30 dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### ART. 41.

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

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

#### ART. 42.

##### LEGANTI BITUMINOSI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### ART. 43.

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

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

b) *Formazione del conglomerato bituminoso*.

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

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

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

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

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

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

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

#### ART. 44.

##### MARMETTE AUTOBLOCCANTI

Masselli autobloccanti realizzati con calcestruzzo ad alta resistenza (500Kg/cm<sup>2</sup>) con inerti silicei, e completati da un successivo riporto, fresco su fresco, di uno strato di mm. 7 di conglomerato a base di quarzo e graniti. Spessore complessivo cm. 8.

ART. 45.  
PAVIMENTAZIONI SPECIALI

Piastrelloni antishock, dimensioni cm. 50 x 50, spessore cm. 4,5, costituiti da granuli di gomma riciclata assemblati a caldo con poliuretano in stampi a compressione.

ART. 46.  
POZZETTI DI RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI

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

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

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

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

— Cemento- kg 450

— Acqua—litri 110 circa

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

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

ART. 47.  
MATERIALI GEOSINTETICI E CALCESTRE

a) MATERIALI PER APPLICAZIONI GEOLOGICHE - GEOSINTETICI

*Geotessili non tessuti:*

Teli realizzati a struttura piana composta da fibre sintetiche "coesionate" mediante agugliatura meccanica o con termosaldatura. In relazione alla lunghezza delle fibre di polipropilene e/o poliestere, i geotessili non tessuti si distinguono a filamento continuo e a filamento non continuo (a fiocco). Tali materiali saranno posti in opera per l'esecuzione di drenaggi, come separatori o elementi di rinforzo. Per l'applicazione di drenaggi, devono usare i geotessili non tessuti a filo continuo e devono avere i seguenti requisiti: peso unitario di almeno 110 g/mq, permeabilità di circa 300 l/mq/s e diametro di filtrazione 0,235 mm a secco e 0,15 mm umido, salvo diversa prescrizione o indicativo della Direzione lavori. Per tutti gli impieghi si dovranno utilizzare geotessili non tessuti, con caratteristiche funzionali adatte alla particolare situazione dell'applicazione, previa autorizzazione della Direzione lavori. Per determinare peso e spessore si farà riferimento le norme di cui ai B.U. - C.N.R. n. 110 del 23/12/1985 e n. 111 del 24/11/1985, e le norme U.N.I. 4818, 5114, 511, 5121, 5419, U.N.I. 8279/1-16 ediz. 1981-87, U.N.I. 8639-84, 8727-85, 8986-87.

*Geotessili tessuti:*

Sono definiti come strutture piane e regolari formate dall'intreccio di due o più serie di fili costituiti da fibre sintetiche di fibre di polipropilene e/o poliestere, che consentono di ottenere aperture regolari e di piccole dimensioni. In relazione alla sezione della fibra, possono suddividersi in tessuti a monofilamento o a bandalette (nastri appiattiti). L'applicazione di questi materiali è identico a quello dei geotessili non tessuti. Il geotessile dovrà essere atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presente nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi e dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

Geosintetici con struttura a maglia costituite da due serie sovrapposte di fili (con spessore compreso tra 3 e 10 mm) che si incrociano con angolo costante (tra 60° e 90°), in modo da formare aperture regolari costanti tra 10 e 60 mm di ampiezza. Vengono prodotte per estrusione di polimeri termoplastici (polietilene ad alta densità o polipropilene) e la saldatura delle due serie di fili viene eseguita per parziale compenetrazione nei punti di contatto. Devono essere applicate congiuntamente a geotessili come filtri, come elementi di tenuta per assolvere la

funzione di drenaggio o per protezione meccanica nel caso di una loro applicazione non combinata.

*Biotessili:*

Costituiti da fibre naturali (juta e/o cocco) sono assemblati in modo da formare una struttura tessuta aperta e nello stesso tempo deformabile o mediante sistema di agugliatura meccanica, trovano applicazione per il rivestimento superficiale a protezione dall'erosione durante la crescita di vegetazione.

*Biostuoie:*

Sono costituite da fibre naturali quali paglia, cocco, sisal ecc., in genere contenute tra reti di materiale sintetico (polipropilene o poliammide) o naturale (juta). La loro applicazione consiste esclusivamente in quella di rivestimento superficiale dall'erosione durante la fase di inerbimento delle scarpate stradali.

*Geostuoie:*

Sono costituite da filamenti di materiale sintetici (polietilene ad alta densità, poliammide, polipropilene o altro), aggrovigliati in modo da formare uno strato molto deformabile dello spessore di 10/20 mm, caratterizzato da un indice dei vuoti molto elevato > del 90%. La loro applicazione risponde essenzialmente a due applicazioni ovvero come protezione dall'erosione superficiale provocata da acque piovane e di ruscellamento e di rivestimento di sponde di corsi d'acqua con basse velocità.

*Geocompositi per il drenaggio:*

Sono formati dall'associazione (in produzione) di uno strato di georete o di geostuoia racchiuso tra uno o due strati di geotessile. Lo spessore complessivo del geocomposito può variare tra 5 e 30 mm.

*Geogriglie:*

Le geogriglie hanno lo scopo principale di rinforzo sia dei terreni naturali che degli strati bituminosi delle sovrastrutture stradali.

Sono così classificabili:

a) estruse: strutture piane realizzate con materiali polimerici (polietilene ad alta densità o polipropilene) mediante processo di estrusione e stiratura, che può essere svolto in una sola direzione (geogriglie monodirezionali) o nelle due direzioni principali (bidirezionali);

b) tessute: strutture piane a forma di rete realizzate mediante la tessitura di fibre sintetiche su vari tipi di telai, eventualmente ricoperte da un ulteriore strato protettivo (PVC o altro materiale plastico);

c) a sovrapposizione: sono realizzate mediante la sovrapposizione e successiva saldatura di geonastri costituiti da un nucleo in poliestere ad alta tenacità rivestito con guani protettivi in polietilene.

La geogriglia dovrà essere completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microrganismi e stabilizzato ai raggi UV. Il materiale fornito dovrà essere certificato secondo le norme ISO 9002 e dovranno essere note le curve sforzo/deformazione nel tempo sino ai 120 anni. Le caratteristiche minime di seguito riportate dovranno essere certificate dall'Appaltatore:

*Geocelle:*

Sono composte da celle giustapposte prodotte per assemblaggio o estrusione di strisce di materiali sintetici di altezza pari a circa 75/150 mm, che realizzano una struttura a nido d'ape o similare. Le geocelle possono essere realizzate anche con materiali naturali es. fibra di cocco. Il loro scopo è quello di contenimento del terreno in pendio per evitare scoscendimenti superficiali.

Per tutte le diverse applicazioni e tipi dei geosintetici, l'Appaltatore prima di ogni loro impiego dovrà fornire alla Direzione dei lavori i relativi certificati di produzione del materiale, quest'ultimo, a suo insindacabile giudizio, ha tuttavia la facoltà di effettuare prelievi a campione sui prodotti approvigionati in cantiere.

- b) CALCESTRE

strato di usura mediante fornitura di polvere di calcestre, pezzatura 0-3 mm, stesa nello spessore di cm 4 secondo le dovute livellette con mezzo meccanico con controllo laser continuo e automatico, compresa la debita rullatura fino a completo assestamento con rullo vibrante di peso idoneo e livellazione superficiale manuale con innaffiatura e stracciatura finale.



#### ART. 48.

##### TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facoltà di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del «marchio di conformità» I.I.P. n. 103 U.N.I. 312.

#### ART. 49.

##### TUBAZIONI IN PEAD (POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ)

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme U.N.I. ed alle raccomandazioni I.I.P.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegature, saldature di testa o con apporto di materiale ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme U.N.I. o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

#### ART. 50.

##### TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO

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

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione o vitroc compressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire un calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno  $2,5 \text{ kg/dm}^3$ , avente resistenza alla

compressione a 28 giorni di almeno  $350 \text{ kg/cm}^2$ , misurata su provini cubici di 8 cm di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

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

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

Le tubazioni circolari di diametro superiore a 15 cm e quelle ovoidali dovranno essere munite di un fognolo di cunetta di grès o di cemento fuso, secondo la prescrizione, della ampiezza di  $90^\circ$  per i tubi circolari e di  $120^\circ$  per quelli ovoidali.

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

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

- Sabbia in pezzatura varia da mm 0,5 a mm 0,8      mc 1.000
- Acqua      litri 100 circa
- Cemento ferrico pozzolanico      kg. 300

— Prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra o simili), nella qualità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

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

- Per il diametro interno di cm 15: spessore cm 2.5
- Per il diametro interno di cm 20: spessore cm 3
- Per il diametro interno di cm 30: spessore cm 3.5
- Per il diametro interno di cm 40: spessore cm 4
- Per il diametro interno di cm 50: spessore cm 4.5
- Per il diametro interno di cm 60: spessore cm 5

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

#### ART. 51.

##### TUBAZIONI DI GRÈS (1)

I materiali di grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature e di lavorazione accurata e con innesto a manicotto e bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona funzione nel loro interno, e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.

I pezzi battuti leggermente e con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente immedesimato con la pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto dell'acido fluoridrico. La massa interna deve essere uniforme, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non assorba più del 3,5% in peso. I tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

(1) In materia si fa richiamo al D.M. 12 dicembre 1985 in G.U. 14 marzo 1986, n. 61 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

## CAPITOLO VI MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

#### ART. 52.

##### TRACCIAMENTI

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

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

Saranno a carico dell'Appaltatore le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

#### ART. 53.

##### DEMOLIZIONE DI MURATURE

Le demolizioni di murature devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire danneggiamenti a strutture o fabbricati esistenti in adiacenza od in vicinanza.

L'Appaltatore è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni possono arrecare alle persone ed alle cose.

**ART. 54.**  
**SCAVI**

Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'Appaltatore esclusivamente responsabile degli eventuali danni, è tenuta a provvedere, a proprie spese, alle rimozioni delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera, si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e il deflusso delle acque.

I materiali di risulta degli scavi, esuberanti o non riutilizzabili a giudizio della Direzione dei lavori, dovranno essere trasportati dall'Appaltatore, a sua cura e spese, alle pubbliche discariche.

Prima dell'inizio degli scavi l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, eseguire i necessari sondaggi per accertare l'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

**ART. 55.**  
**SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta s'intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento o quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirsi opere di sostegno, scavi per incassature d'opere d'arte, scavi di allargamento di sede stradale.

E' compreso l'onere delle demolizioni delle pavimentazioni stradali di qualsiasi genere, degli acciottolati, delle massicciate e sottofondi stradali, delle murature, sottofondi, tombini, canalizzazioni da annullare, ecc..

S'intendono altresì come scavi di sbancamento anche quelli necessari per la formazione dei cassonetti, delle cunette dei fossi di guardia ecc.

**ART. 56.**  
**SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E RISTRETTA**

Saranno spinti alla profondità indicata negli elaborati di progetto, ovvero secondo le disposizioni impartite alla Direzione dei lavori, con pareti inclinate che dovranno essere sbadacchiate ed armate per evitare franamenti.

L'Appaltatore è obbligata ad evacuare le acque di qualunque origine esistenti od affluenti negli scavi, ove ciò sia ritenuto necessario dalla Direzione dei lavori, ad insindacabile giudizio, per una corretta esecuzione delle opere.

E' compreso l'onere delle demolizioni delle pavimentazioni stradali di qualsiasi genere, degli acciottolati, delle massicciate e sottofondi stradali, delle murature, sottofondi, tombini, canalizzazioni da annullare, ecc..

Per gli scavi superiori a m. 1,5 di profondità, a sostegno delle pareti e per la sicurezza della maestranze, dovranno essere impiegati pannelli di solidissima costruzione in acciaio (blindo scavi) realizzati a perfetta regola d'arte, il cui costo è ricompreso nell'importo dei lavori.

I pannelli dovranno presentare un modulo di resistenza almeno pari a 625 cm<sup>3</sup> con possibilità, pertanto, di reggere una spinta del terreno fino a circa 4.000 Kg/m<sup>2</sup>, con una sollecitazione unitaria non superiore a 1.600 Kg/m<sup>2</sup>. Detti pannelli dovranno essere dotati di due bordi laterali a "maschio e femmina" per l'accoppiamento a scorrimento verticale e la parte inferiore a coltello per agevolarne la penetrazione nel terreno. Oltre i pannelli citati saranno da considerare componenti essenziali del sistema da impiegare per gli scavi a sezione obbligata e ristretta superiori a m. 1,5, le guide semplici o doppie, a seconda della profondità di scavo – max 6,00 – ed i vitoni con vite a doppio effetto che costituiranno l'elemento di collegamento trasversale e di contrasto tra i pannelli.

Le guide, semplici o doppie, saranno costituite da un robusto telaio in acciaio nel quale saranno inseriti doppi canali a maschio e femmina per l'accoppiamento ai pannelli, e una triplice serie di orecchi per il collegamento dei vitoni.

**ART. 57.**  
**REINTERRI**

I rinterrati si faranno con misto granulare anidro e ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30 ÷ 40 cm. di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

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

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

I relativi oneri s'intendono compensati con il prezzo a corpo.

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

**ART. 58.**  
**FONDAZIONE IN MISTO DI CAVA O DI FIUME**

Lo strato su cui dovranno appoggiare le pavimentazioni stradali verrà realizzato con misto di cava o di fiume stabilizzato con granulometria avente le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima della ghiaia 71 mm.
- granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme, concorde a quello delle curve limiti:

UNI	Crivelli e setacci mm passante	Miscela
		totale in peso %
Crivello	71	100
"	40	75-100
"	25	60-87
"	10	35-67
"	5	25-55
Setaccio	2	15-40
"	0.4	7-22
"	0.075	2-10

- almeno il 20% in peso del materiale sarà costituito da frantumato a spigoli vivi
- non dovranno essere presenti tracce di argilla.

Il misto in questione dovrà essere mescolato in cava o su piazzali al fine di conferirgli le caratteristiche richieste e buona omogeneità.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito compreso tra i 10 e i 20 cm. e dovrà presentare in ogni punto le prescritte caratteristiche.

Dovrà essere steso e livellato in modo che la superficie finita non si scosti dalla sagoma di progetto oltre 1 cm.

A compattamento ultimato la densità secca di detta fondazione non dovrà essere inferiore al 95% della massima AASHTO modificata. Il valore del modulo ME nell'intervallo compreso fra 1.5 e 2.5 kg/cmq. non dovrà essere inferiore a 800 kg/cmq.

**ART. 59.**  
**PIETRISCHETTO STABILIZZATO**

Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 15.

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

Detto materiale dovrà essere opportunamente tagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione. Se il materiale lo richiede per scarsità di legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

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

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

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

#### ART. 60.

##### STRATO DI BASE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (TOUT VENANT)

Lo strato di base è costituito da misto granulare di ghiaia sabbia ed additivo, impastato con bitume a caldo previo riscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Non sarà tenuto conto in contabilità di maggiorazioni dovute a riprese eventualmente necessarie per cedimento del piano di posa o per qualunque altra causa, al fine di dare la superficie con le quote previste in progetto.

Il conglomerato sarà confezionato e posto in opera come segue:

- dimensione massima dell'aggregato 40 mm.
- granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Crivelli e setacci		Miscela
UNI	mm	totale in peso %
Crivello	40	100
"	25	77-87
"	20	60-78
"	10	40-58
"	5	28-47
Setaccio	2	20-35
"	0.4	
"	0.075	2-6

- la percentuale di frantumato dovrà essere almeno del 40%
- il bitume del tipo 80/100 con indice di penetrazione compreso fra 0 e 1 sarà miscelato a caldo in ragione del 4-5% in peso sull'aggregato.

La miscela dovrà possedere una stabilità non inferiore a 400 Kg ed uno scorrimento compreso fra 1 e 4 mm. determinati secondo la prova Marshall a 60°C, con costipamento di 50 colpi per faccia. La percentuale dei vuoti dei provini deve essere fra 3 ed 8%.

Il materiale dovrà venire posto in opera a temperatura non inferiore a 110°C in strati finiti di spessore non inferiore a 5 cm. e non superiore a 10 cm. e compattato immediatamente con rullo.

Procedendo alla stesa a doppio strato, tra di essi verrà sparso uno strato ancoraggio di emulsione tipo ER 55/60 in ragione di 0,8 kg/mq. La sovrapposizione degli strati sarà eseguita con giunti sfalsati di almeno 30 cm.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo di m. 4,50 di lunghezza disposto su due direzioni ortogonali.

#### ART. 61.

##### STRATO DI COLLEGAMENTO IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER)

Lo strato di collegamento sarà costituito da un conglomerato bituminoso chiuso a caldo e costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi, mescolati con bitume a caldo e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

L'Appaltatore dovrà per l'esecuzione dei lavori osservare le seguenti prescrizioni:

- gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle norme C.N.R. fascicolo 4 – 1953, corrispondenti a quelli richiesti per la IV categoria;
- composizione granulometrica;

Serie Crivelli e setacci		Miscela
UNI	mm	passante totale in peso %
Crivello	30	100
"	25	75-100
"	15	60-83
"	10	50-75
"	5	38-63
Setaccio	2	25-50
"	0.4	10-30
"	0.18	5-20
"	0.075	4-8

- il bitume 80/100 sarà almeno il 5-6% del peso aggregati;
- la miscela dovrà possedere una stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 50 colpi di maglio per ognifaccia, non inferiore a 550 kg ed uno scorrimento, compreso fra 1 e 4 mm.

La percentuale di vuoti dei provini deve essere compresa fra 4 e 8%.

Lo strato di collegamento dovrà avere elevatissima resistenza all'usura superficiale e sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa.

Prima della posa in opera si procederà ad una accurata pulizia (lavaggio e soffiatura) della superficie da rivestire ed alla stesa di uno strato di ancoraggio di emulsione tipo ER 55/60 in ragione di 0,8 kg/mq.

Il materiale dovrà venire posto in opera a temperatura non inferiore a 120°C e compattato immediatamente con rullo.

La superficie finita dovrà presentarsi priva di ondulazioni, un'asta rettilinea lunga m. 4 dovrà aderirvi con uniformità, sarà tollerato uno scostamento non superiore a 5 mm.

#### ART. 62.

##### MANTO D'USURA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Il manto di usura sarà costituito da conglomerato bituminoso chiuso a caldo e costituito da una miscela di pietrischetti graniglie, sabbie ed additivi, mescolati con bitume a caldo e steso in opera mediante macchina vibrofinitrice. L'Appaltatore dovrà per l'esecuzione dei lavori osservare le seguenti prescrizioni:

- gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle norme C.N.R. fascicolo 4 – 1953, corrispondenti a quelli richiesti per la I categoria;
- composizione granulometrica:

Serie Crivelli e setacci		Miscela
UNI	mm	passante totale in peso %
Crivello	15	100
"	10	75-100
"	5	60-80
Setaccio	2	40-60
"	0.4	17-35
"	0.1	10-25
"	0.075	5-10

- il bitume del tipo 60/80 dovrà essere compreso tra il 6-8% riferito al peso totale degli aggregati;
- la miscela dovrà possedere un valore di stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia non inferiore a 800 kg; ed uno scorrimento

compreso fra 1 e 3,5 mm. La percentuale dei vuoti dei provini deve essere compresa fra 3 e 6%;

- Il manto di usura dovrà avere elevatissima resistenza all'usura superficiale e sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- prima della posa in opera si procederà ad una accurata pulizia (lavaggio e soffiatura) della superficie da rivestire e alla stesa di uno strato di ancoraggio di emulsione tipo ER 55/60 in ragione di 0.8 kg/mq.

Il materiale dovrà venire posto in opera a temperatura non inferiore a 120°C e compattato immediatamente con rullo.

La superficie finita dovrà presentarsi priva di ondulazioni, un'asta rettilinea lunga m. 4 dovrà aderirvi con uniformità, sarà tollerato uno scostamento non superiore a 5 mm.

#### ART. 63.

##### PAVIMENTAZIONE CON MARMETTE AUTOBLOCCANTI

La posa di marmette autobloccanti sarà effettuata su letto di posa in sabbia granita avente spessore da cm. 4 a cm. 6, e comprenderà la compattazione con piastra vibrante di blocchetti, la lavatura e la sigillatura per intasamento degli interstizi tra un elemento e l'altro, mediante una prima stesura di sabbia fine asciutta a cui seguirà la scopatura.

#### ART. 64.

##### CORDONATE

Le cordonate in cemento armato per la delimitazione dei marciapiedi avranno lunghezze non inferiori a m 1,00, con sezione di cm 12/15x30 a spigolo vivo verso l'interno a smusso a quarto di cerchio (raggio circa un centimetro) verso la strada con le superfici viste a cemento martellinato (calcestruzzo a q.li 4,00 di cemento «425» per mc d'impasto).

Il piano superiore presenterà pendenza del 2% verso l'esterno. Le cordonate dei marciapiedi saranno poste in opera su sottofondo di calcestruzzo.

#### ART. 65.

##### MALTE CEMENTIZIE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni dell'art. 42, alle relative voci dell'elenco prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione lavori.

Gli impianti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato.

I residui impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediatamente impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

#### ART. 66.

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

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

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

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

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

con particolare cura, con rimescolamenti successivi a secco e ad unico su tavolati o aie perfettamente puliti.

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

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

Il calcestruzzo sarà posto in opera in strati non maggiori di 50 cm evitando getti dall'alto che possono provocare la separazione dell'aggregato fine da quello grosso. Nelle eventuali gettate in presenza d'acqua il calcestruzzo dovrà essere versato nel fondo per strati successivi e per mezzo di cucchiaie, tramogge, casse apribili e simili, usando ogni precauzione per evitare il dilavamento del legante. La costipazione dei getti dovrà avvenire con vibratori adatti per diametro e frequenza, ad immersione e superficiali, e tali da consentire il perfetto funzionamento e la continuità della vibrazione.

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

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

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

Tutte le opere in c.a. facenti parte dell'appalto saranno eseguite sulla base dei calcoli di stabilità e dei disegni esecutivi, facenti parte del progetto di cui al precedente art. 1.

L'Appaltatore, prima della loro esecuzione, dovrà denunciare all'Ufficio del Genio Civile, ai sensi dell'art. 4 della L. 1086/1971, le opere in conglomerato cementizio, armato e precompresso ed a struttura metallica previste all'art. 1 della predetta legge.

Tutte le spese relative sono a pieno ed esclusivo carico dell'Appaltatore.

#### ART. 67.

##### CAMERETTE

Le camerette di ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno eseguite secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera che di pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc di impasto. Prima dell'esecuzione del getto dovrà aversi cura che i gradini di accesso siano ben immorsati nella muratura provvedendo, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrati rispetto al camino di accesso ed ad esatto piombo tra di loro, sia di non danneggiare la protezione anticorrosiva.

I manufatti prefabbricati dovranno venire confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc di impasto, vibrati su banco e stagionati per almeno 28 giorni in ambiente umido. Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della base di appoggio. Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento:

solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni *standard* delle prolunghe commerciali e limitatamente alla parte della camera di supporto al telaio portachiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o concorsi di laterizio.

Tanto le camerette prefabbricate quanto quelle eseguite in opera, se destinate all'ispezione od alla derivazione, di condotti principali di fognatura, dovranno avere il fondo sagomato a semitubo dello stesso diametro delle tubazioni in esse concorrenti e di freccia pari a circa 1/4 del diametro stesso; quelle prefabbricate dovranno inoltre essere provviste sui fianchi di alloggiamenti per le tubazioni concorrenti con innesti del medesimo tipo di quelli delle tubazioni stesse, restando di norma escluso, salvo contraria disposizione della direzione lavori, di procedere alla parziale demolizione delle pareti del pozzetto.

Le camerette di ispezione saranno dotate di chiusini in ghisa di forma circolare, del diametro di cm. 72 e del peso di circa 150 kg.

#### ART. 68. CADITOIE STRADALI

Le caditoie stradali saranno del tipo sifonato ad elementi prefabbricati in cemento armato vibrato e adatte a sopportare i carichi del traffico, secondo i tipi e le dimensioni indicate sulle tavole di progetto.

Saranno posate in opera previo scavo e getto di sottofondo in conglomerato di cemento alle quote previste dal progetto, e saranno dotate di griglia carrabile in ghisa a 12 fori cm 40 x 40 con peso di  $\approx$  kg 70 circa.

#### ART. 69. TUBAZIONI IN P.V.C. PER FOGNATURE

Per l'esecuzione dei collettori di fognatura è previsto l'impiego di tubi in P.V.C. rigido (non plastificato) UNI 7447 tipo 303/1 – rigidità 4 KN/MQ – adatti per ricoprimento di terreno fino a m 6,00 di altezza.

Nei tubi e raccordi in P.V.C. rigido (non plastificato), per dimensioni, spessori, caratteristiche fisico-chimiche, sollecitazioni ammissibili e metodi di prova, devono essere rispettate le norme UNI 7447-7448-7449.

I tubi, i raccordi e gli accessori dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

##### *Trasporto e accatastamento.*

Nel trasporto, i tubi dovranno essere supportati per tutta la loro lunghezza onde evitare il danneggiamento a causa delle vibrazioni.

Nelle operazioni di carico e scarico saranno evitati strisciamenti ed urti, sollevandoli ed appoggiandoli con cura.

I tubi bicchierati dovranno essere accatastati su traversine in legno per evitare danneggiamenti ai bicchieri. Se non sono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari.

##### *Giunzioni.*

E' previsto l'impiego di giunti a bicchiere del tipo scorrevole con idonea guarnizione elastometrica per assicurare la perfetta tenuta stagna dell'interno verso l'esterno e viceversa.

##### *Modalità ed esecuzione giunzioni:*

Accurata pulizia delle parti e controllo della loro integrità.

Inserimento della guarnizione elastica di tenuta nell'apposita sede previa lubrificazione interna ed esterna (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone) della guarnizione e della punta del bicchiere.

Inserimento della punta del bicchiere fino all'apposito segno di riferimento.

##### *Collegamento ad opere d'arte.*

Il collegamento fra tubazione ed opere d'arte (pozzetti) è da realizzare a perfetta tenuta mediante sigillatura della giunzione con materiali idonei da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Per i pozzetti in linea è prevista la tubazione passante con rinfianco in getto di calcestruzzo.

Per quelli in curva è prevista la realizzazione di un raccordo in getto di calcestruzzo con rivestimento in mattonelle di grès ceramico.

##### *Piano di posa, collocamento in opera e reinterro.*

Fondo dello scavo accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti, liberato da ciottoli, pietrame ed altro materiale.

Larghezza minima ammessa della scavo D tubo + 30 cm da ambo le parti.

Stesa sul fondo dello scavo di uno strato di materiale incoerente (sabbia) di spessore minimo 20 cm. Compattamento adeguato per evitare cedimenti differenziali.

Rinfianco e ricoprimento minimo 30 cm con lo stesso materiale incoerente impiegato per il sottofondo, adeguatamente compattato.

Completamento del ricoprimento con materiale di risulta idoneo, a giudizio della Direzione Lavori, sistemato per strati non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

Il ricoprimento minimo della tubazione sarà 120 cm, in condizioni di traffico pesante.

Per valori di profondità inferiori, il ricoprimento è da eseguire con interposizione di soletta rigida in c.a. di protezione e ripartizione dei carichi, collocata sopra il materiale incoerente di rivestimento.

In corso lavori evitare l'eventuale intasamento delle tubazioni posate, proteggendo con idonee chiusure le estremità aperte.

In presenza di acque di falda, che a giudizio della Direzione Lavori possano determinare un'instabilità del terreno di posa o lo spostamento del materiale di reinterro che circonda il tubo, saranno da realizzare opere di drenaggio che agiscono sotto il livello dello scavo.

##### *Prova di tenuta idraulica in opera.*

Prima del reinterro, verrà eseguita una prova di impermeabilità delle giunzioni da realizzare con le seguenti modalità:

- Chiusura alle due estremità del tratto di tubazione
- Ricoprimento della tubazione lasciando visibili le giunzioni
- Riempire la tubazione con acqua (partendo dal punto più depresso e sfiatando l'aria nel punto più elevato), per un'altezza di colonna di m. 5,00.

Il collaudo sarà ritenuto positivo se dopo un'ora dall'inizio della prova non si saranno verificate perdite apprezzabili.

Controllo della deformazione.

Il controllo effettuato facendo passare fra un pozzetto e l'altro una sfera o un doppio cono del diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

#### ART. 70. CHIUSINI E GRIGLIE IN GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

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

Luogo di utilizzo

Per carreggiata veicolare

Per marciapiedi e parcheggi autoveicoli e comunque secondo le indicazioni della D.L.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio dei chiusini debbono essere lisce e sagomate per permettere una perfetta aderenza ed evitare traballamenti.

Per tutti i chiusini e griglie, l'Appaltatore dovrà presentare i campioni con relativa bolla di pesatura, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima della loro adozione.

#### ART. 71.

##### TUBAZIONI IN PEAD (POLIETILENE AD ALTA DENSITA')

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritte dalle norme U.N.I. ed alle raccomandazioni I.I.P.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegature, saldature di testa o con apporto di materia ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme U.N.I. o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purchè siano idonei allo scopo.

Effettuate le giunzioni si eseguiranno le prove di tenuta dei tronchi di tubazione, da eseguire a scavo aperto, con giunzioni completamente scoperte.

Le prove saranno eseguite riempiendo l'acqua il tratto di condotta in prova e raggiungendo gradualmente, a mezzo di pompa applicata nel punto più depresso, la pressione di prova di 10 Atm, rilevata con manometro applicata nel punto stesso. La pressione di prova dovrà essere mantenuta per 2 ore consecutive, durante le quali senza ulteriore intervento della pompa, non dovrà diminuire di oltre il 10%.

Solo dopo il favorevole esito della prova e aver accertato la perfetta tenuta della condotta si procederà alla formazione dello strato protettivo nei giunti ed al reinterro completo dello scavo.

Saranno, inoltre, eseguite:

- prova di tenuta finale – quando la tubazione sarà completamente interrata secondo le modalità indicate dalla D.L.

Le prove suindicate e le verifiche radiografiche saranno completamente a carico dell'Impresa; in caso di esito negativo sarà a completo carico dell'Impresa l'eliminazione di tutti gli inconvenienti.