



COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

ELENCO ANNUALE ANNO 2021

PROGETTO ESECUTIVO

AREA SAN CARLO BORROMEO

N° Progetto -- Nome file A.5 capitolato cartiglio.dwg Data Maggio 2022	CUP H91B21003590004 LLPP OPI 2021/023	Elaborato A.5 Capitolato speciale d'appalto
Progettisti	Rup	Capo Settore
ing. Giorgio Mantovani	ing. Massimo Benvenuti	ing. Emanuele Nichele



Indice generale

PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI.....	3
Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO.....	3
Art. 2. AMMONTARE DELL'APPALTO.....	3
Art. 3. ELENCO LAVORAZIONI OMOGENEE.....	4
Art. 4. DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI.....	4
Art. 5. CONTABILITÀ DEI LAVORI - CATEGORIA PREVALENTE.....	5
Art. 6. PERSONALE DELL'IMPRESA - DISCIPLINA DEI CANTIERI.....	5
Art. 7. ONERI DIVERSI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	5
Art. 8. PRESCRIZIONI E NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI IN PRESENZA DI TRAFFICO - MISURE DI SICUREZZA E PROVVEDIMENTI DI VIABILITA' CONSEGUENTI AI LAVORI.....	7
Art. 9. PROGRAMMA DEI LAVORI.....	8
Art. 10. DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI - LAVORO STRAORDINARIO, NOTTURNO E FESTIVO.....	8
Art. 11. SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI.....	9
Art. 12. FINITURE E PULIZIE.....	9
Art. 13. CARTELLI.....	9
Art. 14. MODO DI ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO.....	10
PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE.....	11
1) Movimento di terra - Scavi e rilevati.....	11
Art. 15. SCAVI - DESCRIZIONE E GENERALITÀ.....	11
Art. 15.1 Scavi - Tracciamenti.....	11
Art. 15.2 Scavi - Generalità.....	11
Art. 15.3 Scavi di sbancamento e a sezione ampia.....	13
Art. 15.4 Scavi a sezione ristretta e/o obbligata.....	13
Art. 15.5 Demolizioni, fresature e scarifiche stradali.....	13
Art. 15.6 Materiali di risulta.....	14
Art. 15.7 Demolizioni e rimozioni.....	14
Art. 15.8 Riporti : misurazione e pagamento.....	15
Art. 16. MISTO CEMENTATO.....	15
Art. 17. GEOSINTETICI.....	15
2) Calcestruzzo, palificate, opere speciali per impalcati.....	17
Art. 18. CALCESTRUZZO - LEGISLAZIONE E NORMATIVA.....	17
Art. 18.1 Calcestruzzo - Qualità e provenienza dei materiali, composizione delle miscele.....	17
3) Pavimentazioni stradali.....	20
Art. 19. FONDAZIONI IN MISTO GRANULARE.....	20
Art. 20. PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE.....	21
Art. 20.1 Strato di base.....	21
Art. 20.2 Strato di collegamento (binder).....	24
Art. 20.3 Manto per tappeto d'usura.....	27
Art. 20.4 Strato di base, binder e tappeto: misurazione e pagamento.....	28
Art. 20.5 Reinterri e riempimenti.....	29
Art. 20.6 Rialzi e rilevati.....	29
Art. 21. PAVIMENTAZIONI PEDONALI.....	29
Art. 22. PAVIMENTAZIONI DIVERSE.....	30
Art. 23. CORDOLI.....	30
4) Opere fognarie e canalizzazioni.....	31
Art. 24. TUBAZIONI - GENERALITÀ.....	31
Art. 24.1 Fissaggio delle tubazioni.....	31
Art. 24.2 Tubazioni in calcestruzzo.....	31

Art. 24.3 Tubazioni di pvc.....	32
Art. 25. MANUFATTI - CAMERETTE DI ISPEZIONE - CANNE D'ACCESSO A CAMERETTE ED A COLLETTORI.....	33
Art. 26. ALLACCIAMENTI ALLA FOGNATURA.....	35
Art. 27. CHIUSINI E CADITOIE IN GHISA.....	35
5) Segnaletica Stradale.....	37
Art. 28. SEGNALETICA STRADALE - GENERALITÀ'.....	37
Art. 29. SEGNALETICA ORIZZONTALE: QUALITÀ', PROVE E CONTROLLI.....	38
Art. 29.1 Caratteristiche tecniche ed organizzative per l'esecuzione della segnaletica orizzontale.....	38
Art. 29.2 Manutenzione e garanzia della segnaletica orizzontale.....	39
Art. 30. SEGNALETICA VERTICALE - LAVORAZIONE MECCANICA DEI CARTELLI.....	39
Art. 30.1 Sostegni.....	40
Art. 30.2 Caratteristiche delle pellicole adesive.....	41
Art. 30.3 Fondazioni e posa in opera cartelli.....	42
Art. 30.4 Manutenzione e garanzia della segnaletica verticale.....	42
6) Opere varie e lavori in economia.....	43
Art. 31. DRENAGGI.....	43
Art. 32. MALTE CEMENTIZIE.....	43
Art. 33. SISTEMAZIONE DELLE AIUOLE SPARTITRAFFICO.....	43
7) Opere a verde.....	44
Art. 34. Qualità e provenienza dei materiali.....	44
Art. 34.1 Verifiche, difetti e rifacimenti.....	46
Art. 34.2 Modalità di esecuzione delle principali categorie di lavori.....	46
Art. 34.3 Prescrizioni per l'esecuzione di qualsiasi categoria di lavori in prossimità di alberi.....	49
Art. 34.4 Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione del cancro colorato del platano causato da ceratocystis fimbriata (decreto 30 aprile 2012 del ministro per le politiche agricole)....	49
Art. 34.5 Messe a dimora.....	50
Art. 34.6 Noleggi e trasporti.....	51
Art. 34.7 Rispetto dei criteri ambientali minimi (Cam).....	52

PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

Art. 1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, forniture e servizi occorrenti per la realizzazione dell'Area San Carlo Borromeo

Art. 2. AMMONTARE DELL'APPALTO

Il totale dell'importo lavori dell'appalto (comprensivo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza) ammonta a € 390.000,00 = (trecentonovantamilaeuro) di cui:

Lavori a misura soggetti a ribasso d'asta
€ 379.500,00

Oneri sicurezza per l'attuazione dei piani di sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta
€ 10.500,00

Totale importo lavori in appalto
€ 390.000,00

Ai sensi della normativa vigente, i suddetti costi della sicurezza non sono soggetti a ribasso d'asta. L'importo presuntivo dei lavori potrà variare in più o in meno, per effetto di variazioni nelle quantità delle diverse categorie, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato e prezzi diversi da quelli risultanti dall'offerta.

L'I.V.A. farà carico all'Amministrazione a norma delle disposizioni legislative vigenti all'atto esecutivo delle opere.

Art. 3. ELENCO LAVORAZIONI OMOGENEE

CATEGORIA DI LAVORO	€
A - SCAVI, SCARIFICHE E DEMOLIZIONI	54.276,42
B - RILEVATI, FONDAZIONI STRADALI E GEOTESSILI	69.061,90
C – CALCESTRUZZI PER OPERE DI FONDAZIONE OD ELEVAZIONE	23.176,14
D - PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE E RIPRISTINI	15.769,68
E - MARCIAPIEDI, PAVIMENTAZIONI VARIE IN CLS. E ALTRI MATERIALI, CORDOLI	84.380,64
F - OPERE DI FOGNATURA	11.383,80
G - OPERE DI PREDISPOSIZIONE DEI SOTTOSERVIZI	31.650,60
H - SEGNALETICA STRADALE	3.904,52
N - RECINZIONI, PALETTI, TRANSENNE, PARACARRI	9.900,00
O - OPERE A VERDE	41.946,30
Q – OPERE VARIE	14.256,00
R – OPERE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA	700,00
S – OPERE PER ARREDO URBANO	19.094,00
T - ONERI INDIRETTI DELLA SICUREZZA	10.500,00
P Totale lavori	390.000,00

Art. 4. DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

Le opere principali che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito, salvo variazioni o più precise indicazioni che, all'atto esecutivo, potranno essere impartite dalla D.L.:

- demolizione della recinzione dell'area verde
- realizzazione recinzione di cantiere
- demolizione fabbricato in muratura
- pulizia, taglio dell'erba e sistemazione dell'area verde
- spostamento di eventuali sottoservizi interferenti
- scavo di sbancamento per allargamento marciapiede, per realizzazione parcheggi e nuovi vialetti
- collegamento nuove caditoie alla rete esistente
- formazione di parcheggi in linea
- scavo dei siti d'impianto delle nuove alberature
- realizzazione impianto di irrigazione
- messa a dimora delle nuove alberature
- messa in opera di nuovo impianto di illuminazione
- formazione nuovi vialetti
- realizzazione di nuova segnaletica orizzontale stradale

Art. 5. CONTABILITÀ DEI LAVORI – CATEGORIA PREVALENTE

I lavori oggetto del presente capitolato verranno contabilizzati secondo quanto stabilito dalla normativa vigente.

Il contratto d'appalto sarà stipulato a misura.

Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento Generale e successive modifiche e in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere "OG3".

L'importo dei lavori è pari a € 379.500,00

oneri sicurezza € 10.500,00

totale lavori € 390.000,00

Lavori in categoria prevalente OG3:

importo al netto degli oneri di sicurezza € 337.553,70

oneri sicurezza € 9.339,43

Lavori in categoria scorporabile OS24 Verde e arredo urbano:

importo al netto degli oneri di sicurezza € 41.946,30

oneri sicurezza € 1.160,57

Art. 6. PERSONALE DELL'IMPRESA - DISCIPLINA DEI CANTIERI

L'impresa provvederà alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità e adeguato, numericamente, alla necessità. L'impresa risponde dell'idoneità dei dirigenti dei cantieri ed in genere di tutto il personale addetto ai medesimi, personale che dovrà essere di gradimento della D.L., la quale ha il diritto di ottenere l'allontanamento dal cantiere di qualunque addetto ai lavori senza l'obbligo di specificarne il motivo e di rispondere delle conseguenze.

Art. 7. ONERI DIVERSI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli obblighi previsti dal Capitolato Generale e a quelli elencati nello schema di contratto, saranno a carico dell'Appaltatore anche i seguenti oneri:

- 1) apporre le prescritte segnalazioni diurne e notturne mediante appositi e prescritti cartelli e fanali, al fine di impedire infortuni e incidenti; ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restando l'Amministrazione e la D.L. completamente sollevate da ogni responsabilità civile e penale;
- 2) Provvedere all'impianto, manutenzione, sorveglianza, recinzione ed eventuale illuminazione del cantiere;
- 3) costruire eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi e, comunque, di tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere i passaggi pubblici e privati;
- 4) organizzazione dei lavori in modo che essi non abbiano ad interferire sul traffico e adozione di tutti i provvedimenti idonei a garantire la sicurezza;
- 5) provvedere all'esecuzione, ove necessario, dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione, la riparazione o la demolizione dei manufatti e per la sicurezza di eventuali utenti presenti nell'edificio, degli edifici circostanti e del lavoro;
- 6) assicurare il mantenimento continuo, in cantiere, di personale in quantità adeguata ad assicurare la pulizia, l'asporto di materiali di rifiuto e dei residui di ogni specie, l'allontanamento delle acque piovane e lo sgombero, a lavori ultimati, di ogni opera provvisoria, detriti, ecc.;
- 7) provvedere all'allacciamento e al consumo dell'acqua occorrente per i lavori, dell'acqua potabile agli operai, dell'energia per luce e forza motrice, all'installazione degli apprestamenti igienici, ricovero o altro per gli operai stessi;
- 8) provvedere ad approntare in cantiere un adeguato locale di pronto soccorso;
- 9) mettere a disposizione della D.L. un'adeguato ufficio di cantiere, riscaldato nel periodo invernale e provvisto di illuminazione, telefono, servizi igienici;

- 10) provvedere, sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico ed al trasporto nei luoghi di deposito situati nell'interno del cantiere e a piè d'opera, secondo le disposizioni della D.L., nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, rispettivamente provvisti ed eseguiti da altre Ditte per conto dell'Amministrazione; i danni che, per cause dipendenti o per sua negligenza, fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre Ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore; quest'ultimo si obbliga ad adottare i provvedimenti di ricovero e conservazione di tutti gli elementi comunque connessi all'intervento restando esonerata l'Amministrazione da danni che potessero ad essi derivare da qualsiasi causa compresa quella di forza maggiore;
- 11) provvedere, ad opera completata e prima della consegna, con personale e nei modi specifici all'uopo richiesti, alla pulizia di tutti i locali relativamente a ogni componente tecnologico;
- 12) adozione, durante l'esecuzione dei lavori, di tutti i provvedimenti necessari per prevenire gli infortuni, anche nel pieno rispetto della legge 19/3/90, n.55, e del D.Leg. 626/94 e successive modifiche e integrazioni, sollevando da ogni responsabilità civile e penale il personale della D.L.; a tale scopo l'Appaltatore dovrà tempestivamente comunicare per iscritto alla D.L. e all'Amministrazione il nominativo del Direttore Tecnico responsabile di cantiere per il rispetto delle suddette norme antinfortunistiche;
- 13) dare corso ai lavori di scavo e demolizioni in genere previo accertamento presso i competenti Uffici Tecnici (E.N.E.L., TELECOM, Padova Servizi (A.M.A.G.), Settori Tecnici del Comune di Padova, ecc.), se vi siano condutture e/o canalizzazioni di sorta che avessero in qualche modo ad interessare l'esecuzione delle opere e, in particolare modo, l'incolumità degli operai addetti ai lavori, restando fin d'ora l'Appaltatore, unico responsabile per infortuni sul lavoro e/o danni che avessero a verificarsi a persone e cose per omessa indagine ed acquisizione di preventivi nulla osta in tal senso;
- 14) esecuzione di una serie di fotografie, nel numero e nelle dimensioni che verranno richieste dalla D.L., riproducenti le fasi più caratteristiche dei lavori;
- 15) esecuzione a sue spese, presso i laboratori ufficiali e in cantiere, di tutte le prove che verranno ordinate dalla D.L.; i campioni, dei quali si ordinerà la conservazione, saranno muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore;
- 16) comunicazione settimanale alla D.L. di tutti i dati sulla mano d'opera, sui materiali, sulle attrezzature e su quanto altro fosse richiesto, utilizzati nel cantiere;
- 17) garantire la fornitura del libretto dei ferri e dei disegni definitivi, dove siano indicate tutte le opere eseguite, con tutti gli elementi necessari per individuarle, necessari per la contabilizzazione dei lavori, nonché provvedere ad ogni altro rilievo ed aggiornamento che fosse espressamente richiesto, all'atto esecutivo, dalla D.L., fornendo i relativi disegni;
- 18) risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche e private, nonché a persone, restando liberi e indenni l'Amministrazione e la D.L.;
- 19) la fornitura di tutte le norme e le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature;
- 20) la fornitura e l'installazione a parete dei pannelli con gli schemi delle relative apparecchiature e impianti nelle centrali e nei pressi di tutti i quadri elettrici;
- 21) Provvedere a propria cura e spese alla rimozione, smaltimento e/o recupero dei rifiuti provenienti da demolizioni e/o scavi secondo le modalità previste dal D. lgs. 22/97 e succ. modifiche e integrazioni e dalla L.R. del Veneto 3/2000.

Copia della documentazione relativa allo smaltimento e/o recupero dovrà essere presentata al Direttore dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a garantire la protezione dell'ambiente e dei lavoratori dai pericoli derivanti dall'amianto secondo quanto stabilito dal Dirigente della Direzione Prevenzione n. 265 del 28/04/2000 e succ. modifiche ed integrazioni.

Tutte le operazioni dovranno essere eseguite con attrezzature e secondo modalità tali da ridurre al minimo le emissioni sonore secondo quanto previsto dalla L. 447/95 e L.R. del Veneto 21/99; qualora non sia possibile il rispetto dei limiti previsti dalla classificazione acustica, l'Appaltatore si dovrà munire di apposita autorizzazione in deroga.

Provvedere, a lavori ultimati, alla rimozione di ogni materiale curando che l'intera opera, ivi comprese le finiture, possano essere immediatamente utilizzate senza alcun pregiudizio e/o difficoltà; il direttore lavori, prima di procedere all'emissione del certificato di regolare esecuzione (o il collaudatore, se opere soggette a collaudo), o prima di prendere in consegna l'opera, in caso di consegna provvisoria, procederà alla verifica del corretto e puntuale adempimento di quanto sopra, restando ad esso subordinata l'erogazione del saldo lavori e lo svincolo della cauzione; qualora l'impresa non

provvedesse a quanto necessario per la completa fruizione dell'opera, si procederà d'ufficio in danno all'appaltatore.

Art. 8. PRESCRIZIONI E NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI IN PRESENZA DI TRAFFICO - MISURE DI SICUREZZA E PROVVEDIMENTI DI VIABILITA' CONSEGUENTI AI LAVORI

Sono a completo carico dell'Impresa gli oneri tutti che derivano dalla esecuzione dei lavori in presenza di traffico ed in particolare:

- dalla frammentarietà dei lavori che dovranno essere condotti per tratti, anche saltuari, e comunque secondo quanto sarà stabilito in corso d'opera a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori;
- dalla necessità di eseguire i lavori in presenza di traffico;
- dal collocamento della segnaletica in corrispondenza di ciascun cantiere di lavoro, nonché dal mantenerne l'efficienza per tutta la durata dei lavori stessi, sia nelle ore diurne che notturne, con apposito personale di guardiana, attenendosi scrupolosamente alle norme di legge in vigore all'atto dell'esecuzione dei lavori, al Codice della Strada e sue eventuali modifiche, alle "Norme di Sicurezza per l'esecuzione dei lavori in presenza di traffico", nonché alle prescrizioni tutte che la Direzione dei Lavori dovesse impartire ad integrazione di quanto previsto dalla Normativa suindicata;
- dalle operazioni di tracciamento e modinatura necessaria per la determinazione ed esecuzione delle opere;
- dalla natura, dalla consistenza, dalle condizioni e dalle limitazioni di transitabilità della rete viaria che adduce alle zone dei lavori;
- dall'eventuale necessità di dover creare strade, rampe e cancelli di accesso al cantiere e di collegamento alla viabilità ordinaria;
- dal ripristino di strade pubbliche e private danneggiate dal transito dei mezzi di lavoro o comunque dall'esecuzione dei lavori.

Saranno altresì a carico dell'Impresa tutti gli apprestamenti per l'esecuzione dei lavori in presenza di traffico, quali tutti gli impianti provvisori di regolazione e deviazione del traffico durante il cantiere, come:

- luci a cascata di restringimento carreggiata;
- semafori provvisori;
- barriere new-jersey di delimitazione cantiere;
- segnaletica orizzontale e verticale;
- cancellazione della segnaletica orizzontale;

il tutto come ordinato dalla Direzione Lavori, anche oltre a quanto prescritto dalle norme vigenti, in modo da garantire sicurezza e scorrevolezza al traffico.

In generale l'Impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa, con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori o di guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti, ecc..

Dovrà pure provvedere ai ripari ed alle armature degli scavi ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

L'Impresa dovrà altresì curare la costruzione di opere di protezione provvisoria per il transito sui cavalcavia, nelle more delle applicazioni dei parapetti definitivi.

Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Impresa ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

L'Appaltatore dovrà concordare con il Comando della Vigilanza Urbana e gli Uffici Comunali il programma delle interruzioni parziali o totali di traffico, ottenendo direttamente, a propria cura, spese e responsabilità tutte le autorizzazioni, permessi necessari, tempestivamente nei riguardi del programma generale dei lavori, tenuto conto delle esigenze turistiche e delle manifestazioni pubbliche programmate nel periodo di esecuzione dei lavori.

Nei casi d'urgenza, però, l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione Lavori.

L'Impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà far valere titolo di compenso od indennizzo per non concessa chiusura di una strada, o tratto di strada, al passaggio dei veicoli restando riservata alla Direzione Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Saranno a totale carico dell'Impresa tutti gli oneri conseguenti alle limitazioni di transito e tutti i gravami o contributi per manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, che in dipendenza della esecuzione dei lavori, venissero imposti o richiesti da Provincie, Comuni ed altri Enti per le strade di loro pertinenza, comprese deviazioni provvisorie in loco.

Così saranno a completo carico dell'Impresa tutti gli oneri e gravami che dovessero venir richiesti da detti Enti per allargamenti di curve o di strettoie, sempreché tali provvedimenti si rendessero necessari, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori o della Autorità competente, per assicurare la regolarità e sicurezza del transito e la pubblica incolumità.

Sono a carico dell'Impresa gli oneri per l'esecuzione delle opere sopra nelle immediate adiacenze o sotto linee ferroviarie in esercizio; l'Impresa è tenuta in tali casi ad adottare, a suo carico e spese, quanto necessario e quanto prescritto dall'Amministrazione Ferroviaria per la pubblica incolumità e per la sicurezza degli operai.

I soli oneri dovuti all'Amministrazione Ferroviaria per i rallentamenti programmati dalla stessa, in dipendenza della esecuzione dei materiali da costruirsi sopra o sotto o adiacenti a linee ferroviarie in esercizio, sono a carico dell'Amministrazione.

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o collettori di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori che darà le disposizioni del caso.

Resta pertanto tassativamente stabilito che non sarà tenuto alcun conto degli scavi eccedenti quelli ordinati, né derivanti dalle maggiori profondità a cui l'Appaltatore si sia spinto senza ordine della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo e pertanto egli dovrà a sua cura e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, fare quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazioni di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertiranno gli Uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è responsabile di ogni qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere sottosuolo e che è obbligato a ripararlo od a farlo riparare il più presto sollevando l'Appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

Art. 9. PROGRAMMA DEI LAVORI

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione Lavori entro 15 (quindici) giorni dalla consegna dei lavori un dettagliato programma di esecuzione delle opere che intende eseguire, suddiviso nelle varie categorie di opere e nelle singole voci.

Al programma dovranno essere allegati grafici che mettano in chiara evidenza l'inizio, l'avanzamento settimanale ed il termine di ultimazione delle principali categorie di opere, precisando tipo e quantità delle macchine e degli impianti che in ogni caso l'Appaltatore si obbliga ad impiegare, anche per quanto concerne il termine del loro approntamento in cantiere. Il grafico dovrà essere debitamente colorato e suddiviso per categorie di lavoro, con l'indicazione separata degli avanzamenti giornalieri e settimanali previsti in base alle forze di lavoro ed ai macchinari assegnati alle singole categorie.

Qualora il programma definitivo così sottoposto non riportasse l'approvazione dell'Appaltante, l'Appaltatore avrà ancora dieci giorni di tempo per predisporre un nuovo programma, secondo le direttive che avrà ricevuto. L'Appaltatore non potrà avanzare, in relazione alle prescrizioni dell'Appaltante, nessuna richiesta di compensi, né accampare alcun particolare diritto.

Il programma approvato, mentre non vincola l'Appaltante che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore, che ha l'obbligo di rispettare comunque i termini di avanzamento ed ogni altra modalità.

La mancata osservanza delle disposizioni del presente paragrafo da facoltà all'Appaltante di risolvere il contratto per colpa dell'Appaltatore.

L'Appaltante si riserva il diritto di stabilire - in variante al programma originariamente concordato - l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e di disporre altresì lo sviluppo dei lavori nel modo che riterrà più opportuno in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione delle altre opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art. 10. DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI - LAVORO STRAORDINARIO, NOTTURNO E FESTIVO

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti, ed in mancanza, quello risultante dagli accordi locali, e cioè anche se l'Appaltatore non sia iscritto alle rispettive organizzazioni dei datori di lavoro. Non è consentito far eseguire dagli stessi operai un lavoro maggiore di dieci ore su ventiquattro.

All'infuori dell'orario normale - come pure nei giorni festivi - l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio far eseguire lavori che richiedono la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante; se, a richiesta dell'Appaltatore, la Direzione Lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario, l'Appaltatore non avrà diritto a compenso od indennità di sorta ma sarà invece tenuto a rimborso all'Appaltante le maggiori spese di assistenza.

Qualora la Direzione Lavori ordinasse, per iscritto, il lavoro nei giorni festivi ed il prolungamento dell'orario di lavoro oltre le otto ore giornaliere, all'Appaltatore, oltre l'importo del lavoro eseguito, sarà corrisposto per ogni ora di lavoro straordinario effettivamente eseguito e per ogni operaio accertato presente un compenso pari alla percentuale di maggiorazione stabilita per lavoro straordinario nei contratti di lavoro, applicata al prezzo della tariffa - inserito nell'elenco prezzi per la fornitura di mano d'opera corrispondente alla categoria del lavoratore che ha compiuto il lavoro straordinario.

Nessun compenso, infine, sarà dovuto all'Appaltatore nei casi di lavoro continuativo di 16 ore (effettuato se le condizioni di luce naturale, nell'epoca in cui si svolgono i lavori, lo consentono) e di 24 ore (nei lavori usualmente effettuati senza interruzioni, o per i quali è prescritta dal presente Capitolato l'esecuzione senza interruzione), stabilito su turni di 8 ore ciascuno e ordinato sempre per iscritto dalla Direzione Lavori.

Art. 11. SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI

È fatto obbligo all'Appaltatore di provvedere a propria cura e spese all'allontanamento dei materiali provenienti da demolizioni e/o scavi, mediante trasporto in discarica autorizzata o altra forma di smaltimento prevista dal D.P.R. 915/82 e dalla L.R.V. 33/85; nel caso di trasporto di detti materiali in conto proprio, l'Appaltatore è tenuto a munirsi di autorizzazione del Sindaco, giusta deliberazione G.M. n. 3774 del 06.09.1988 e all'osservanza del D.M. 6 settembre 1994 sulle normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Art. 12. FINITURE E PULIZIE

Ad avvenuta ultimazione dei lavori l'appaltatore provvederà a rimuovere ogni materiale curando che l'intera opera, ivi comprese le finiture, possano essere immediatamente utilizzate senza alcun pregiudizio e/o difficoltà.

Il direttore lavori, prima di procedere all'emissione del certificato di regolare esecuzione (o il collaudatore, se opere soggette a collaudo), o prima di prendere in consegna l'opera, in caso di consegna provvisoria, procederà alla verifica del corretto e puntuale adempimento di quanto sopra, restando ad esso subordinata l'erogazione del saldo lavori e lo svincolo della cauzione.

Qualora l'impresa non provvedesse a quanto necessario per la completa fruizione dell'opera, si procederà d'ufficio in danno all'appaltatore.

Art. 13. CARTELLI

Tra gli oneri a carico dell'Appaltatore per l'allestimento del cantiere, è ricompreso anche lo studio e la realizzazione della cartellonistica che dovrà contenere tutte le indicazioni concordate con l'Amministrazione anche nel rispetto della legge 19/3/90 n.55.

L'impresa, dovrà produrre all'Ufficio Tecnico dell'Amm.ne Comunale, i bozzetti per un cartello esplicativo in cui venga descritta graficamente l'opera da realizzare inquadrata nel contesto urbano in cui si opera.

Le dimensioni del cartello, da definirsi a cura dell'Ufficio Tecnico dell'Amm.ne Comunale, non potranno essere superiori a cm. 200x150.

Per la realizzazione del cartello dovranno essere utilizzati i seguenti materiali: struttura reticolare in tubi "innocenti" saldamente ancorati a terra con blocchi di cls. di adeguate dimensioni, struttura in uguale materiale con controventatura e cartello disegnato su foglio compensato con struttura di supporto in morali di legno.

Se il finanziamento dell'opera è con la Cassa Depositi e Prestiti, nel cartello va espressamente citata la frase "Opera finanziata dalla Cassa Depositi e Prestiti con i fondi del risparmio postale".

Nel caso in cui le opere non fossero interamente finanziate dal suddetto Istituto Mutuante va comunque specificato l'importo parziale mutuato.

Art. 14. MODO DI ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO

L'esecuzione di qualsiasi lavoro sarà fatta secondo le migliori regole d'arte e secondo le prescrizioni che potranno essere impartite dalla D.L. impiegando materiale di qualità scelta: delle dimensioni, lavorazioni e provenienza prescritte. In generale viene espressamente stabilito che detti materiali non potranno mai essere usati se prima non siano stati riconosciuti idonei dalla D.L. e che, ove non dovessero risultare tali, la Direzione potrà farli rimuovere a spese tutte dell'Appaltatore. L'Appaltatore è tenuto a notificare in tempo utile la provenienza dei materiali alla D.L. ed esibire, se richiesto, le fatture originali delle Case fornitrici restando in facoltà della D.L. di escludere quelle la cui provenienza non ritenesse idonea. Sarà sempre in facoltà della D.L. di rifiutare all'atto dell'esecuzione quei materiali che, quantunque ammessi alla prima visita, si mostrassero in seguito difettosi o avessero subito alterazioni.

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

1) Movimento di terra - Scavi e rilevati

Art. 15. SCAVI - DESCRIZIONE E GENERALITÀ

Questo capo tratta delle modalità di tracciamento delle opere di progetto sul terreno esistente. Tratta inoltre dei vari tipi di scavo all'aperto per dare luogo alle fondazioni dei manufatti e, in genere, per tutte le opere permanenti riportate nei disegni di progetto.

E' altresì incluso lo scavo richiesto per l'approvvigionamento dei materiali per i rilevati se i materiali di risulta dagli scavi per le opere di progetto non fossero ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, anche previo trattamento, per la formazione degli stessi.

Le varie voci di Elenco Prezzi per gli scavi compensano lo scavo completo ed il trasporto dei materiali al luogo di utilizzo o di stoccaggio, inclusa l'umidificazione dei materiali stessi per evitare polveri e qualsiasi stoccaggio intermedio.

Vengono altresì descritte le modalità di esecuzione di tutte le demolizioni di opere esistenti, ove richieste dal progetto, e le scarifiche delle massicciate esistenti.

Viene trattata inoltre l'esecuzione di tutti i riporti e riempimenti relativi al rinterro degli scavi, da eseguirsi dopo la costruzione dei manufatti, nonché la costruzione dei rilevati previsti dai disegni di progetto.

Restano esclusi i riporti per le eventuali piste di servizio all'interno del cantiere, le quali dovranno sottostare solamente a criteri di tutta sicurezza nei confronti della protezione dei lavori e delle persone, restando sollevato l'Appaltante per eventuali danni a persone e cose causati da una non corretta esecuzione di tali opere provvisorie ad uso dell'Appaltatore.

Tutte le strade e piste provvisorie, formate per l'esecuzione dei lavori, dovranno essere smantellate così da lasciare il sito, a lavori eseguiti, in maniera presentabile e il più possibile rispondente alle condizioni originarie a giudizio della Direzione Lavori, nelle aree di servizio utilizzate dall'Appaltatore.

Art. 15.1 Scavi - Tracciamenti

Prima di iniziare i lavori di sterro e di riporto l'Appaltatore dovrà controllare i profili e le sezioni ricevuti all'atto della consegna dei lavori e completare la picchettazione del lavoro in modo che risultino chiaramente indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza dei piani stradali, alla inclinazione ed alla sagoma delle scarpate ed alla formazione delle cunette e dei fossi di guardia.

A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che indicherà la Direzione Lavori, le modine necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate dei rilevati e degli sterri curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante i lavori.

Per quanto riguarda le opere murarie l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori di terra.

Saranno pure a carico dell'Appaltatore le picchettazioni e le modifiche per le eventuali varianti che fossero ordinate dall'Appaltante e ciò anche se tale ordine venisse impartito dopo l'esecuzione della picchettazione e delle modinature secondo il tracciato primitivo.

Prima della esecuzione o della accettazione da parte dell'Appaltatore dei rilievi di prima pianta non dovrà essere fatto alcun movimento di materie che possa alterare, nella fascia interessata dai lavori, lo stato primitivo del terreno.

Art. 15.2 Scavi - Generalità

L'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedano, le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali

danni a cose o persone, ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

L'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed all'eventuale consegna ad Enti o persone designate dalla Direzione Lavori.

Procederà quindi all'escavazione ed eventuale accumulo del terreno di coltivo su aree predisposte a sua completa cura e spese in prossimità dei lavori, ed, in seguito, procederà all'escavazione totale secondo le sagome prescritte dal progetto. Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati.

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno, qualunque ne sia la profondità e la natura: l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, anche con utilizzo di pompe, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua. Compreso nel prezzo degli scavi l'eventuale aggettamento delle acque di falda con adeguato attrezzatura.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati o per altro impiego, o esuberanti, dovranno essere portati a rifiuto su aree indicate dall'Appaltante. Compresa nel prezzo la sistemazione dell'area medesima dopo lo scarico a rifiuto, o alle pubbliche discariche a qualsiasi distanza ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

I materiali, anche se esuberanti, che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, potranno essere riutilizzati, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone che saranno predisposte, sempre a sua cura e spese, in prossimità dei lavori.

Una volta eseguite le opere di progetto, l'Appaltatore dovrà rinterrare gli scavi a sua cura e spese fino alla quota di progetto.

Il rinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato materiale arido di cava, che sarà compensato con i relativi prezzi d'elenco.

Una volta eseguito il rinterro come sopra indicato, qualunque altro materiale ed oggetto proveniente dagli scavi è di proprietà dell'Appaltante; tuttavia l'Appaltatore è autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare esclusivamente nei lavori di appalto la sabbia e la ghiaia eventualmente ricavata, purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Appaltante.

I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali. Resta però facoltà della Direzione Lavori, per quelle opere che ricadano su falde inclinate, di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni.

Le pareti degli scavi, ferme restando le modalità per la misurazione, saranno verticali od inclinate a giudizio discrezionale dell'Appaltatore.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate.

Resta però inteso che in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito, rispetto alle linee di progetto, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle murature.

Nel caso si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danni del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, ne all'Appaltatore spetterà per questo alcuno speciale compenso.

Nel caso di scavi e più in generale in soggezione di fabbricati o di opere esistenti, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto ai prezzi di Elenco.

L'Appaltatore è tenuto ad assicurare il deflusso delle acque provenienti da monte e la conservazione di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. esistenti nel sottosuolo che viene scavato, in modo da consentire il regolare esercizio degli impianti esistenti e lo smaltimento delle acque di monte senza provocare allagamenti.

Qualora i fabbricati e le opere esistenti, ivi compresi condotte, tubi e cavi, avessero risentito danni a causa dei lavori in corso, l'Appaltatore dovrà eseguire i ripristini con tutta sollecitudine ed a sue spese.

Art. 15.3 Scavi di sbancamento e a sezione ampia

Per scavo di sbancamento s'intende quello eseguito per splanteamento ed in genere ogni scavo a sezione aperta su vasta superficie eseguito al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale dell'area di lavoro, o più in generale quelli, sempre a sezione aperta e su vasta superficie, ove sia possibile l'allontanamento delle materie scavate evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie.

Si intende per scavo di sbancamento lo scavo eseguito su vasta superficie, così ad esempio : lo spianamento del terreno per l'impianto delle opere d'arte, il taglio delle scarpate, delle trincee e rilevati, ecc., comunque accessibile da almeno un lato con mezzi meccanizzati.

Sono invece da considerarsi scavi a sezione ampia quegli scavi occorrenti per l'imposta dei nuovi manufatti e in ogni caso gli scavi in cui, per la loro dimensione, le macchine operatrici possano lavorare sul fondo scavo, caricando ivi gli automezzi di trasporto in discarica.

Art. 15.4 Scavi a sezione ristretta e/o obbligata

Sono denominati scavi a sezione ristretta e/o obbligata quelli incassati a sezione ristretta per fondazione di muri, pilastri e simili, o per posa di tubazioni, ecc., purché non rientranti nei precedenti scavi ad ampia sezione.

In ogni caso saranno considerati come scavi a sezione ristretta quelli per la formazione dei collettori, cunicoli cavi ecc.

Le trincee in cui dovranno essere posate le tubazioni dovranno essere scavate con cura al fine di ottenere un appoggio uniforme per i tubi.

Nel caso debbano essere posti in opera tombini all'interno di un rilevato, il rilevato deve essere dapprima costruito fino ad una altezza di 0.3 m al di sopra del cielo del tubo e per una larghezza da ambo le parti di non meno 5 volte il diametro del tubo, e la trincea dovrà essere scavata profilata fino alla quota su cui dovrà essere posato il tubo.

L'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese a sostenere le pareti degli scavi mediante adeguate opere di sostegno. Ove possibile, e previa autorizzazione della Direzione Lavori, ovvero quando sia necessario in relazione alla natura del lavoro, può essere consentito all'Appaltatore di sostituire le suddette opere di sostegno con la maggiore inclinazione delle pareti necessaria a raggiungere la pendenza naturale del terreno; in ogni caso non viene però compensato né il maggior volume di scavo eseguito rispetto a quello a pareti verticali, né il rinterro con idonei materiali o il riempimento con muratura del maggiore vano creatosi.

Compiuta la muratura, ovvero realizzata la posa del manufatto o dei collettori, lo scavo che si fosse dovuto fare in più dovrà essere diligentemente riempito e costipato.

Per la formazione dei rinterri potranno essere impiegati i materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni, giudicati idonei allo scopo dalla Direzione Lavori. Quando venissero a mancare in tutto o in parte le materie di cui sopra, i materiali occorrenti dovranno essere prelevati da cava, all'uopo predisposta dall'Appaltatore.

Il rinterro deve essere effettuato per strati orizzontali con spessore, materiale e modalità di costipamento indicate dalla Direzione Lavori.

E' assolutamente vietato l'impiego di materiali argillosi di riempimento da addossarsi alle murature. e le condizioni delle voci precedenti e successive.

Art. 15.5 Demolizioni, fresature e scarifiche stradali

- a) Le demolizioni di ogni tipo di struttura ed in particolare di calcestruzzi armati e murature saranno eseguite con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. L'impresa resta responsabile per tutti i danni che le demolizioni possono arrecare alle persone ed alle cose. L'impresa deve procedere al puntellamento delle parti pericolanti. I materiali risultanti dalle demolizioni rimarranno di proprietà dell'impresa, ad eccezione di quelli che

l'Amministrazione ritenendoli, a suo insindacabile giudizio, utilizzabili, intenda reimpiegare nei lavori, ovvero disporne l'accatastamento in cantiere o nel proprio magazzino, nel qual caso l'impresa dovrà provvedere anche al trasporto a sue spese. Le demolizioni debbono limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte e non verranno compensate quindi le demolizioni eseguite in più di quelle precisate e ordinate dalla Direzione Lavori, anzi in questo ultimo caso l'impresa è tenuta a rimettere nel pristino stato a sua cura e spese le demolizioni effettuate in più dell'ordinato. I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni debbono sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori dalla sede dei lavori. Le demolizioni di murature di qualsiasi genere verranno compensate a mc. del loro effettivo volume comprendendo nel prezzo, oltre al trasporto a rifiuto, anche le demolizioni entro terra fino alla profondità indicata dalla D.L.. Le demolizioni di fabbricati di qualsiasi specie e genere verranno invece compensate a metro cubo di vuoto per pieno limitando la misura di altezza sul piano di campagna al livello del piano di gronda del tetto. Anche per i fabbricati la demolizione comprenderà, oltre i pavimenti e solai del piano terreno, le fondazioni di qualsiasi genere, fino alla profondità indicata dalla D.L.

- b) Le fresature di pavimentazioni stradali saranno eseguite normalmente per una profondità di cm. 3 (fino a un massimo di 20 cm.); maggiori profondità, comunque misurate per cm. di spessore, dovranno essere preventivamente concordate con la D.L.. Le opere devono essere eseguite con macchine che permettano una perfetta rifilatura di ogni tipo di rialzo od altra ispezione presente nella pavimentazione soggetta a trattamento sia che la stessa risulti costituita di solo conglomerato bituminoso o di tappeto e massicciata in pietrisco.

I materiali di risulta caricati su camion sono di proprietà dell'Amministrazione Appaltante e comprendono il trasporto gratuito entro il territorio comunale, in depositi preventivamente segnalati e, di proprietà o in concessione, della stessa.

- c) La scarifica delle pavimentazioni stradali comprende quella del manto d'usura e delle massicciate formata sia in conglomerato bituminoso sia in pietrisco. Gli interventi a discrezione della D.L., per profondità variabili e su aree limitate prevedono la perfetta rifilatura di ogni tipo di chiusino o altra ispezione presente nella pavimentazione trattata, il carico ed il trasporto rifiuti su discarica dell'impresa dei materiali di risulta in modo che si possa procedere all'immediata sistemazione del sottofondo.

Art. 15.6

Materiali di risulta

Per l'economia dei lavori i materiali di risulta degli scavi si divideranno in:

- 1) materiali che possono essere impiegati in lavori successivi e rimangono pertanto di proprietà dell'Appaltante;
- 2) materiali inutili.

I materiali ritenuti reimpiegabili, da parte della Direzione Lavori, saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente agli scavi, disposti in modo da non creare ostacoli per il transito all'interno del cantiere ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione degli scavi dalle acque meteoriche e superficiali, nonché scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate ed ogni altro eventuale danno, o stoccati in altre aree indicate dalla Direzione Lavori senza che ciò possa dar luogo a pretese di particolari compensi. I materiali inutili saranno portati alle pubbliche discariche a qualunque distanza, intendendosi compensato nel prezzo dello scavo tale onere.

Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la formazione dei rinterri, saranno depositate separatamente dagli altri materiali. Nel caso che i materiali scavati non siano reimpiegabili per il rinterro (a discrezione della Direzione Lavori), gli stessi verranno sostituiti con altri adatti provenienti da scavi di altre opere o da altre zone senza che ciò dia adito a compensi o sovrapprezzi.

La larghezza della banchina da lasciare tra il ciglio dello scavo ed il piede del cumulo delle materie lateralmente non dovrà in nessun caso essere inferiore ad 1 m.

Tutti i materiali di risulta ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, dopo il completamento delle opere, restano di proprietà dell'Appaltante.

Tutti i materiali di risulta ritenuti non idonei dalla Direzione Lavori, dovranno essere allontanati alle discariche pubbliche autorizzate, con l'onere di discarica a totale carico dell'Appaltatore senza che quest'ultimo possa vantare ulteriori compensi.

Art. 15.7

Demolizioni e rimozioni

Prima di dare inizio alle demolizioni e alle rimozioni previste in progetto, l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possono rendersi necessari in

relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, al loro stato di conservazione e di stabilità ed alle variate condizioni di sollecitazione e di vincolo.

L'Appaltatore deve di conseguenza porre in opera tutte le protezioni, sbadacchiature, rinforzi e puntelli che si rendano necessari, sottoponendoli all'esame della Direzione Lavori che dovrà approvarli, unitamente alle modalità delle operazioni.

Le demolizioni e le rimozioni devono essere eseguite adottando tutte le necessarie precauzioni e tutte le misure atte a prevenire infortuni alle persone o danni alle strutture residue e costruzioni, opere e impianti dell'Amministrazione e di terzi, sotto la piena ed esclusiva responsabilità dell'Appaltatore.

L'impiego di esplosivo deve essere evitato, a parte casi eccezionali, restando l'Appaltatore unico responsabile di qualunque incidente o danno che comunque possa verificarsi.

L'Appaltatore deve effettuare i lavori di demolizione procedendo gradualmente dall'alto verso il basso; non è consentivo l'abbattimento di grandi fronti di muratura né la caduta libera dei materiali da notevole altezza.

Le demolizioni, in ogni caso, devono venire limitate alle parti e dimensioni stabilite dalla Direzione Lavori. Qualora, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero danneggiate altre parti o oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

Quando per il trasporto a discarica delle macerie si rendano necessari ulteriori tagli e rifacimenti, questi si intendono in ogni caso già compensati con i prezzi contrattuali.

Gli elementi residui di qualsiasi natura che possono essere abbattuti senza particolare cautela per la loro salvaguardia, devono venire demoliti unitamente alle strutture portanti dietro contabilizzazione della sola demolizione di queste ultime e senza che spettino altri compensi all'Appaltatore.

Art. 15.8 Riporti : misurazione e pagamento

I riempimenti e i rilevati vengono valutati a m3 (metro cubo) con il metodo delle sezioni ragguagliate in base al profilo del terreno rilevato dopo l'eventuale preparazione delle superfici di imposta ed ai volumi di materiale compattato posto in opera secondo il progetto.

I prezzi contrattuali di Elenco Prezzi compensano in particolare, oltre a quanto altrove precisato in contratto, i seguenti oneri particolari:

- la preparazione del piano di posa, con eventuale scavo di ammorsamento, fino a 100 cm di profondità;
- la formazione di depositi provvisori e le riprese;
- lo stendimento a strati dello spessore ordinato dalla Direzione Lavori;
- le aspersioni con acqua ed il corrugamento delle superfici finite prima della posa dello strato successivo;
- i maggiori volumi necessari per compensare gli assestamenti dei riporti e delle fondazioni, anche dovuti al compattamento;
- il compattamento, con adatti mezzi meccanici, o a mano laddove ciò non fosse necessario, degli strati;
- la profilatura delle scarpate e delle sommità, anche se a cassonetto, o con berme intermedie

Art. 16. MISTO CEMENTATO

Lo strato di misto cementato, di spessore variabile, dovrà essere costituito da materiale misto calcareo mescolato con cemento e calce in ragione del 3,5%-4% del peso dell'inerte secco e rispondente alle norme CNR-B.U. n.°29, con fuso tipo A1.

L'acqua di impasto deve essere pari al 6% del peso secco dell'inerte. La resistenza alla compressione su provini cilindrici compattati a 7 giorni di stagionatura, come previsto dalle norme CNR, deve essere non superiore a 40 Kg./cmq. e non inferiore a 15 Kg./cmq.; per ottenere tali risultati possono essere impiegati adatti additivi.

Il misto calcareo da impiegare deve altresì avere una resistenza alla abrasione Los Angeles inferiore a 30. Deve essere compattato fino a raggiungere la densità secca pari al 95% di quella ottenuta con prova AASHO modificata.

Art. 17. GEOSINTETICI

Per geosintetici si intende quell'insieme di tessuti, non tessuti, geogriglie e membrane aventi funzione di rinforzo dei terreni e/o conglomerati bituminosi, strato di separazione, filtro e drenaggio delle acque nelle opere in terra e/o a contatto con strati terrosi.

Le funzioni ed il tipo di geosintetico saranno indicati negli elaborati di progetto e nelle voci di elenco prezzi.

a) esecuzione

A contatto del terreno, con le funzioni e nelle posizioni indicate dai disegni di progetto e dalla D.L., verrà collocato il geosintetico descritto nelle voci di elenco prezzi e preventivamente approvato dalla D.L.

All'atto della posa in opera, i lembi delle strisce di telo dovranno essere sovrapposti di almeno 20 cm, procedendo nella sovrapposizione ad una cucitura discontinua con appositi punti metallici o in plastica.

b) misurazione e pagamento

La fornitura e posa di teli di geosintetici, verrà misurata e compensata per ogni METRO QUADRATO di superficie coperta senza tener conto delle sovrapposizioni necessarie tra i vari teli. Il prezzo di Elenco comprende e compensa:

- . la fornitura di campioni e di certificati attestanti le qualità dei materiali, che devono essere conformi a quanto prescritto nelle voci di elenco prezzi e/o dalla D.L.;
 - . il trasporto da stabilimento e lo stoccaggio nei luoghi indicati dalla Direzione Lavori;
 - . la ripresa dei teli e la stesa con personale qualificato all'uopo;
 - . la fornitura di eventuali nuovi campioni, se richiesti dalla Direzione Lavori, per prove ed analisi sugli stessi a totale cura e spese dell'Appaltatore: potrà essere richiesto un gruppo di prove di verifica ogni 3000 mq. o frazione;
 - . la sovrapposizione dei lembi dei teli nella misura prescritta dal presente Capitolato o comunque secondo quanto indicato dalla Direzione Lavori;
 - . la cucitura e saldatura con le modalità prescritte;
 - . lo zavorramento e la creazione di ancoraggi non rigidi provvisori e/o definitivi, dei fogli di tessuto non tessuto per permettere la posa in opera del materiale di drenaggio;
- quant'altro necessario a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto e gli ordini della Direzione Lavori.

2) Calcestruzzo, palificate, opere speciali per impalcati

Art. 18. CALCESTRUZZO - LEGISLAZIONE E NORMATIVA

Si richiamano le seguenti norme ufficiali che dovranno quando richiesto essere applicate, così come le successive pubblicazioni:

U.N.I. n.6126-72: Prelevamento campioni di conglomerato cementizio in cantiere;
U.N.I. n. 6127-73: Preparazione e stagionature provini in conglomerato cementizio prelevato in cantiere;
U.N.I. n. 6128-72: Confezioni in laboratorio di conglomerati cementizi sperimentali;
U.N.I. n. 6129-73: Preparazione e stagionatura provini di conglomerato cementizio confezionato in laboratorio;
U.N.I. n. 6130-72: Forma e dimensione dei provini di calcestruzzo per prova di resistenza meccanica e relative casseforme;
U.N.I. n. 6131-72: Prelevamento di conglomerato cementizio già indurito e preparazione provini;
U.N.I. n. 6132-72: Prove distruttive sui conglomerati cementizi: compressione;
U.N.I. n. 6133-72: Prove distruttive sui conglomerati cementizi: flessione;
U.N.I. n. 6134-72: Prove distruttive sui conglomerati cementizi: compressione su monconi;
U.N.I. n. 6135-72: Prove distruttive sui conglomerati cementizi: trazione;
U.N.I. n. 6393-72: Controllo in cantiere della composizione del conglomerato cementizio fresco;
U.N.I. n. 6394-68: Determinazione del peso al metro cubo del conglomerato cementizio fresco e del dosaggio del cemento al metro cubo;
U.N.I. n. 6395-72: Determinazione volumetrica per pressione del contenuto d'aria nel conglomerato cementizio fresco;
U.N.I. n. 6505-73: Calcestruzzo indurito - Determinazione del contenuto di cemento (metodo Florentin);
U.N.I. n. 6555-73: Determinazione del ritiro idraulico del conglomerato cementizio confezionato con inerti della dimensione max di 30 mm;
U.N.I. n. 6556-69: Determinazione del modulo di elasticità secante a compressione;
U.N.I. n. 7163-72: Calcestruzzo preconfezionato;
Legge n. 1086 del 5/11/71;
D.M. 14/02/92 - NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE ed eventuali aggiornamenti;
CIRCOLARE DEL MIN. LL.PP. n. 20049 del 9 gennaio 1980;
CIRCOLARE DEL MIN. LL.PP. n. 20244 del 30 giugno 1980;
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, ACI Committee n. 201: Guide to durable concrete;
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, ACI Committee n. 305: Hot weather concreting;
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, ACI Committee n. 306: Cold weather concreting;
AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, ACI Committee n. 318: Building code requirements for reinforced concrete.

Art. 18.1 Calcestruzzo - Qualità e provenienza dei materiali, composizione delle miscele

La qualità dei materiali deve corrispondere a quella descritta nella normativa citata in apertura del presente capo.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore deve, con sufficiente anticipo sull'inizio dei getti, effettuare le indagini necessarie a definire in dettaglio la provenienza e le caratteristiche dei materiali da impiegare, nonché la composizione dei calcestruzzi delle cui classi è previsto l'impiego.

A conclusione delle predette indagini l'Appaltatore deve presentare alla Direzione Lavori un'apposita relazione, dando dimostrazione:

che i materiali proposti sono ottenibili in quantità sufficiente a coprire largamente il fabbisogno prevedibile;
che sulla base di impasti in laboratorio e suffragati da getti di prova in cantiere, con i materiali e le composizioni proposti è possibile ottenere calcestruzzi che rispettino i requisiti contrattuali di qualità; che i calcestruzzi proposti sono, in relazione alle condizioni d'impiego, lavorabili in ogni punto e compattabili in una massa omogenea ed isotropa; per tali fini la Direzione Lavori potrà prescrivere che, oltre alla

determinazione del rapporto acqua/cemento, vengano effettuate prove di lavorabilità con metodi scelti dalla stessa Direzione Lavori.

Resta facoltà della Direzione Lavori di limitare le prove di cui sopra solo a quelle relative ai getti di prova effettuati in cantiere. In ogni caso solo dopo aver espletato positivamente tutto quanto sopra l'Appaltatore potrà ottenere dalla Direzione Lavori l'autorizzazione a dare inizio ai getti: tale autorizzazione, comunque, non diminuisce le responsabilità dell'Appaltatore che è, e resta, in ogni tempo, l'unico responsabile dell'ottenimento delle prescritte qualità del calcestruzzo. In qualunque momento una di esse cessi di essere ottenuta, la Direzione Lavori può disporre la sospensione dei getti e la ripetizione delle prove, in danno dell'Appaltatore, e prescrivere che quest'ultimo apporti, a tutte sue spese, le necessarie correzioni, ivi compreso l'aumento del dosaggio del cemento.

L'Appaltatore è tenuto, in tempo utile prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, a sottoporre all'esame della Direzione Lavori:

i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi; lo studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo, tenuto conto che il diametro massimo non deve eccedere i 2/3 del copriferro;

il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, la composizione granulometrica degli aggregati, il tipo ed il dosaggio degli additivi, il valore previsto della consistenza misurata col cono di Abrams, il peso specifico del calcestruzzo fresco;

le caratteristiche dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;

i risultati delle prove preliminari sui cubetti di calcestruzzo, da eseguire con le modalità più avanti descritte; in particolare dovranno essere indicate le resistenze caratteristiche a compressione dopo 3, 7 e 28 giorni di maturazione;

i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione);

a) la previsione del tempo necessario per il trasporto del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio al luogo del getto.

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver esaminato i risultati delle prove preliminari, e dopo aver riscontrato l'esito favorevole riguardo a tutti i requisiti del progetto e del Capitolato.

Dette prove saranno eseguite su campioni confezionati in conformità a quanto proposto dall'Appaltatore ai punti a), b), c) e d). I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori; tutti gli oneri relativi saranno a carico dell'Appaltatore.

a) CEMENTO

Il cemento sarà in genere del tipo Portland normale o ad alta resistenza. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prescrivere all'Appaltatore il tipo di cemento da adottare.

L'Appaltatore dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura; esso dovrà inoltre far controllare, anche senza la richiesta della Direzione Lavori, le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento, presso un Laboratorio Ufficiale per prova di materiali e trasmettere alla Direzione Lavori copia di tutti i certificati delle prove. E' facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovute ad una causa qualsiasi.

Il contenuto in cemento del calcestruzzo utilizzato nella costruzione delle opere in c.a. previste dal Progetto sarà in generale non inferiore a 300 kg/m³.

b) INERTI

Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco, (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

Saranno rifiutati inerti reattivi ai solfati e ai cloruri o provenienti da depositi di arenaria; dovranno essere esplicitamente accettati dalla Direzione Lavori inerti di natura calcarea. Sono da preferire inerti di basalto e di granito. La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con altri requisiti.

Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) del calcestruzzo.

Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno 3 classi: la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadra da 5 mm di lato.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati, la cui larghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

Le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15%, e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera.

Il diametro massimo degli inerti dovrà essere inferiore ai 2/3 del copriferro, salvo necessità di dimensioni inferiori per effetto degli spessori della carpenteria, in accordo con la Direzione Lavori.

E' facoltà della Direzione Lavori richiedere l'effettuazione di prove sugli aggregati (impurità organiche, contenuto di umidità, analisi granulometrica, massa volumica, contenuto di cloruri, ecc.). Tali prove saranno a totale carico dell'Appaltatore.

c) ACQUA

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua priva di oli, sali, alcali, limi, materie organiche e altre sostanze dannose, secondo il giudizio della Direzione Lavori.

In ogni caso la torbidità non dovrà superare le 2'000 p.p.m., il tenore di carbonati e bicarbonati le 1'000 p.p.m., il tenore dei solfati le 2'000 p.p.m., come SO_4 , il pH non dovrà essere maggiore di 6.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

In ogni caso, nelle opere di progetto esposte all'aria, il rapporto acqua/cemento non potrà essere superiore a 0,50, escluse le solette degli impalcati da ponte ove il rapporto acqua/cemento sarà non superiore a 0,45.

d) ADDITIVI

La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Appaltatore potranno o no essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.

In particolare tuttavia dovranno utilizzarsi additivi tali da ottenere le seguenti proprietà del calcestruzzo:

- aria micro occlusa : il calcestruzzo di tutte le strutture dovrà contenere il $6\% \div 1\%$ in volume di aria micro occlusa, facendo uso di apposito additivo aerante, per il quale l'Appaltatore non potrà chiedere compenso alcuno oltre ai prezzi stabiliti in Elenco Prezzi; l'utilizzo di un apposito additivo aerante dovrà essere ordinato per iscritto dalla Direzione Lavori;
- lavorabilità: dovrà essere garantito un valore dell'abbassamento al cono di Abrams (slump test) di almeno 15 cm a fine da garantire un corretto e completo riempimento della casseforme senza segregazione; a tale scopo dovrà essere dosato un opportuno additivo fluidificante o superfluidificante, per il quale l'Appaltatore non potrà chiedere compenso alcuno oltre a quanto stabilito nei prezzi di Elenco.

e) CONTENUTO DI CLORURI COPRIFERRO

Il contenuto dei cloruri nel calcestruzzo dovrà essere il più possibile limitato, in considerazione della durabilità del calcestruzzo esposto in ambiente moderatamente aggressivo. In particolare si riporta la seguente tabella tratta dal COMITATO ACI 201 relativa al contenuto di cloruro (espresso rispetto al peso del cemento) consentito nel calcestruzzo:

1. Calcestruzzi armati precompressi 0,06%
2. Calcestruzzi armati in ambienti umidi ed esposti ai cloruri dell'ambiente 0,10%
3. Calcestruzzi armati in ambienti umidi, ma non esposti ai cloruri dell'ambiente (incluse zone dove il calcestruzzo può essere occasionalmente bagnato) 0,15%
4. Calcestruzzi armati in ambienti asciutti Nessun limite

Le percentuali sopra riportate dovranno perciò condizionare il contenuto di cloruro dei vari componenti dell'impasto.

Inoltre, per la protezione delle armature dall'attacco dei cloruri ambientali, il minimo copriferro sarà di 35 mm, salvo casi particolari (strutture particolarmente sottili) in accordo con la Direzione Lavori.

3) Pavimentazioni stradali

Art. 19. FONDAZIONI IN MISTO GRANULARE

E' una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0.4 U.N.I..

Lo spessore da assegnare alla fondazione è indicato dai disegni di progetto e si intende compattato in opera, salvo disposizioni diverse scritte dalla Direzione Lavori.

a) Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale avrà in opera, le seguenti caratteristiche:

- 1) sarà privo di elementi aventi dimensioni superiori a 60 mm e di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) curva granulometrica compresa nel seguente fuso, avente andamento continuo ed uniforme, concorde a quello delle curve limiti;

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale 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

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore od uguale a 2/3;
- 4) percentuale di usura, determinata con la prova di Los Angeles, non superiore al 40%;
- 5) coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R. fascicolo IV/1953) non superiore a 200;
- 6) equivalente in sabbia (prova AASHO T 176/56, eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al crivello 5, compreso fra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione della provenienza e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei Lavori potrà richiedere la verifica dell'indice di plasticità; se i materiali sono da impiegare in corrispondenza di una trincea, essi dovranno risultare non plastici; se sono da impiegare su rilevati, essi dovranno avere un IP inferiore a 3;
- 7) indice di portanza C.B.R. (norma A.S.T.M. D 1883-61 T), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione passante al setaccio da 3/4) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%.

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 nn. 1.2.4 e 5.

b) Modalità esecutive

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

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore 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 ricostruito a cura e spese dell'Appaltatore.

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

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato, e comunque approvata dalla Direzione Lavori.

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.

Il valore del modulo di compressione nell'intervallo compreso fra 1.5 e 2.5 Kg/cm² non dovrà essere inferiore ad 800 Kg/cm².

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

Qualora lo spessore nella fondazione risultasse inferiore a quello prescritto la Direzione Lavori potrà operare una riduzione percentuale al prezzo relativo oppure ordinare la demolizione ed il rifacimento delle stesse.

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 troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazioni a costipamento ultimato.

Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disaggregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico in 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, potrà essere ordinata la stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione.

Qualora l'impossibilità di eseguire tempestivamente la pavimentazione derivi da causa dipendente dall'Appaltatore, l'onere relativo alla stesa della mano di emulsione di cui sopra, resta a carico dell'Appaltatore stesso.

Art. 20. PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

Il presente articolo tratta di tutti i materiali bituminosi definiti "normali" nonché dei conglomerati bituminosi confezionati con bitumi speciali e/o additivati.

Art. 20.1 Strato di base

a) descrizione e requisiti di accettazione

Sul sottofondo in tout-venant compattato, sarà eseguita di norma la pavimentazione bituminata formata da uno strato di base, uno strato di collegamento (binder) e da uno strato superficiale d'usura (tappeto), salvo diverse indicazioni degli elaborati grafici.

Lo strato base sarà costituito da un impasto a caldo di bitume con pietrisco e pietrischetto e sabbia di frantoio, e additivi (secondo le definizioni dell'art.1 norme C.N.R., fascicolo IV/1953).

L'Appaltatore ha l'obbligo di far 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 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 (se richiesti dalla Direzione Lavori). 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 $\pm 1,5$ sulla percentuale di additivo. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3$.

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

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: tutti i controlli e le prove saranno a carico dell'Appaltatore.

b) materiali inerti

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 C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme C.N.R. n.34 (28 marzo 1973).

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 degli inerti) e da ghiaie che dovranno presentare una perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non 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 presentare un equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. C.N.R. 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 UNI 0,180 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200) % passante in peso: 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida e sarà secondo il seguente specchio:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 40	100
crivello 30	80-100
crivello 25	70-95
crivello 15	45-70
crivello 10	35-60
crivello 5	25-50
setaccio 2	18-38
setaccio 0,4	6-20
setaccio 0,18	4-14
setaccio 0,075	4-8

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 60-70 e/o 80-100, a discrezione della D.L., salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 65° C e 55° C, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 75°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:

indice di penetrazione = $20u - 500 \sqrt{u + 50}$

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 derivante dalle prove preliminari.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% ed 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 50 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 - SCORRIMENTO DA 2÷4 mm;

- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 8%.

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 a 130° o superiore a quella di stesa di oltre 10°C.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore dovrà servirsi di 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 a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, anche con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche 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 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 un'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 possano 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 predosatori 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 160 e 180 °C, e quella del legante tra 150 e 160 °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.

Procedendo alla stesa in più strati, gli strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa acida in ragione di 0,5 kg/m².

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

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore ai 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 vibranti 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. 20.2 Strato di collegamento (binder)

a) descrizione e requisiti di accettazione

Lo strato di binder sarà costituito da un impasto a caldo di bitume con pietrisco e pietrischetto e sabbia di frantoio, e additivi (secondo le definizioni dell'art.1 norme C.N.R., fascicolo IV/1953).

Valgono per il binder le stesse prescrizioni relative alle prove preliminari da effettuarsi a cura dell'Appaltatore, al fine di proporre la miscela di composizione ottimale.

Una volta accettata dalla Direzione Lavori la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri (se richiesti dalla Direzione Lavori). 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 $\pm 1,5$ sulla percentuale di additivo. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3$.

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

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: tutti i controlli e le prove saranno a carico dell'Appaltatore.

b) materiali inerti

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 C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme C.N.R. n.34 (28 marzo 1973).

L'aggregato grosso (pietrischi 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, purchè alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

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

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 25	100
crivello 15	65-100
crivello 10	50-80
crivello 5	30-60
setaccio 2	20-45
setaccio 0,4	7-25
setaccio 0,18	5-15
setaccio 0,075	4-8

c) legante

Il bitume per lo strato di collegamento dovrà essere del tipo di penetrazione 60 - 70, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. fascicolo II/1951, per il bitume 60 - 70 e/o 80-100, a discrezione della D.L., salvo il valore di penetrazione a 25 °C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 55 °C e 65 °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. C.N.R. n. 24 (29/12/1971); B.U. C.N.R. n. 35 (22/11/1973); B.U. C.N.R. n. 43 (6/6/1974); B.U. C.N.R. n.44 (29/10/1974); B.U. C.N.R. n.50 (17/3/1976)

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione compreso fra -1,0 e +1,0.

d) miscele

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica derivante come detto dalle prove preliminari.

La percentuale di bitume dovrà essere compresa tra il 4,5% ed il 5,5% riferita al peso degli aggregati. Essa dovrà comunque essere la minima che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

La stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 50 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 vuoti residui compresa tra $4 \div 7\%$ - **SCORRIMENTO** $DA 2 \div 4$ mm. 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.

I provini per le misure di stabilità e rigidità dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso lo stesso cantiere. La temperatura di compattazione dovrà essere non inferiore a 130° C e non dovrà superare quella di stesa di oltre 10 °C.

e) 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 al deposito degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per evitare 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 predosatori 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 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160°C e 180°C, e quella del legante tra 150°C e 160°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%.

f) posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione o dello strato di base dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti in precedenza indicati.

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.

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

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

La 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 vibranti 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. C.N.R. n.40 (30 marzo 1973): 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 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 acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 Kg/m². La stesa di miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa.

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

La valutazione delle densità verrà eseguita su carote di 10 o 15 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 130°C.

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 scostamento non superiore a 4 mm.

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

Art. 20.3 Manto per tappeto d'usura

a) descrizione e requisiti di accettazione

Valgono le prescrizioni riportate per lo strato di collegamento (binder).

b) materiali inerti

Vale quanto prescritto per lo strato di collegamento salvo che l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purchè alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 14 Kg/mm², nonchè 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%;

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 AASHO T 176, non inferiore al 65%;
- 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 stesa 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.80 ASTM e per almeno l' 80% 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 asphaltica contenente il 6-8 % di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25 °C non 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.

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 15	100
crivello 10	70-90
crivello 5	40-60
setaccio 2	25-38
setaccio 0,4	11-20
setaccio 0,18	8-15
setaccio 0,075	6-10

c) legante

Vale quanto prescritto per lo strato di collegamento (binder).

d) miscele

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica derivante come detto dalle prove preliminari.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

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.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

1. 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. C.N.R. n. 30 del 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 - **SCORRIMENTO DA 2÷4 mm.**

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

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

2. elevatissima resistenza all'usura superficiale;

3. sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

4. grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 7% **SULLE CAROTE.**

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, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.

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

e) formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di collegamento (binder)

f) posa in opera degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di collegamento (binder).

Art. 20.4

Strato di base, binder e tappeto: misurazione e pagamento

I conglomerati bituminosi per lo strato di base saranno valutati a volume in opera ed a costipamento ultimato, senza tener conto delle eccedenze rispetto alle larghezze di progetto. I conglomerati bituminosi per lo strato di collegamento (binder) o d'usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita senza tener conto delle eccedenze rispetto alle larghezze di progetto.

Gli spessori saranno controllati mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Spessori medi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Spessori medi inferiori a quelli previsti, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a detrazioni per la parte deficitaria.

I dosaggi saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli previsti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, ritenesse non accettabili le dimensioni ed i dosaggi riscontrati, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire, **A SUE COMPLETE SPESE**, le parti risultate deficitarie.

I prezzi che si riferiscono alle pavimentazioni per i conglomerati bituminosi della massicciata dello strato di collegamento e di usura comprendono e compensano:

. lo studio preliminare degli impasti;

. la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante;

. la spruzzatura di emulsione bituminosa sul piano di posa;

. la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità prescritte dalla Direzione Lavori, per la confezione degli impasti;

. il noleggio delle attrezzature necessarie per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;

. l'eventuale illuminazione dei cantieri di lavoro;

. ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

Se le pavimentazioni presentassero dei fuori sagoma, avvallamenti od ondulazioni ritenuti accettabili dalla Direzione Lavori, al prezzo depurato del ribasso d'asta, verrà applicata una detrazione del 5% (cinquepercento) sulla superficie interessata.

Per i difetti di entità maggiore, oltre a questa detrazione, potranno essere ordinate correzioni di superficie o, ad insindacabile ed esclusivo giudizio della Direzione Lavori, la demolizione ed il rifacimento della pavimentazione difettosa.

Il prezzo del manto di usura comprende anche gli oneri per l'esecuzione ritardata. La Direzione Lavori stabilirà infatti, dopo quanto tempo dall'esecuzione del binder, potrà essere eseguito il manto d'usura.

Art. 20.5 Reinterri e riempimenti

I vuoti circostanti alle tubazioni ed ai manufatti in genere, verranno riempiti diligentemente con sabbia, ghiaia o terre minute a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori. Tali riempimenti dovranno eseguirsi con la massima precauzione e diligenza.

Nel riempimento degli scavi le terre verranno sovrapposte per strati dell'altezza da 30 a 50 cm, ed ogni strato compresso con mezzi idonei ed opportunamente innaffiato.

Non si procederà ai reinterri senza l'assenso della Direzione Lavori, altrimenti l'Appaltatore potrà essere obbligato a rinnovare lo scavo a tutta sua cura e spese.

Art. 20.6 Rialzi e rilevati

Saranno misurati per il loro volume effettivo e soltanto dopo intervenuto il definitivo costipamento, qualora per insufficienza di tempo trascorso esso non fosse totalmente avvenuto, verrà applicato dalla Direzione Lavori un congruo diffalco sul quale l'Impresa potrà sollevare le eccezioni eventuali a norma del regolamento 25 Maggio 1895 n. 350. Le diminuzioni dell'altezza dei rilevati per effetto del cedimento del sottosuolo, sono a tutto carico dell'Impresa, intendendo compreso nel prezzo unitario il maggior onere relativo a tali cedimenti e il conseguente ricarico per riportare il rilevato alla sagoma prescritta.

Se il riporto si esegue contemporaneamente allo scavo entro i limiti delle distanze medie di 100 m (1,0 m di dislivello corrisponderà a 30 m di distanza), e con materiale proveniente dallo stesso, non si pagherà alcun compenso per la formazione del rilevato essendo incluso nel prezzo dello scavo e del trasporto; si pagherà solo il prezzo delle eventuali pilonature, della profilatura delle scarpate e dello spianamento.

Art. 21. PAVIMENTAZIONI PEDONALI

- a) **Marciapiedi in conglomerato bituminoso con sottofondo in calcestruzzo**
Preparato il piano di posa mediante scavo o riporto del materiale terroso necessario per dare la livelletta di progetto si procede alla stesa ed alla compressione di uno strato di ghiaia in natura dello spessore di cm. 20, e soprastante getto di calcestruzzo a q.li 3,00 di cemento dello spessore di cm. 10 steso a mano e frattazzato al grezzo, con formazione di giunti trasversali di dilatazione ad interasse di m. 4,00 e pendenza trasversale minima del 2%.
A stagionatura avvenuta si procederà all'accurata pulizia della sede e alla stesa di un tappeto bituminoso di tipo chiuso dello spessore compreso di almeno cm² previo ancoraggio con Kg. 0,5 di emulsione bituminosa al titolo minimo del 55% ed alla sigillatura finale del manto mediante erogazione di Kg. 1 di emulsione e Kg. 4 di polvere di asfalto per metro quadrato di pavimentazione finita.
- b) **Marciapiede in conglomerato bituminoso con sottofondo in ghiaia in natura**
Pavimentazione pedonale da eseguire in modo analogo a quello descritto al precedente punto a) ma comprendenti le seguenti varianti:
 - stesa e rullatura di cm. 4 di pietrisco grezzo in sostituzione del calcestruzzo;
 - erogazione di Kg. 1 di emulsione in più per l'ancoraggio del manto alla massicciata di pietrisco.
- c) **Pavimentazione pedonale in massello di calcestruzzo**
Vedere precedenti prescrizioni per la formazione di pavimentazione in masselli di calcestruzzo

Art. 22. PAVIMENTAZIONI DIVERSE

Per l'eventuale esecuzione di pavimentazioni di tipo diverso da quelle sopra specificate, e per le quali non si ritiene necessaria una descrizione particolareggiata, l'impresa sarà tenuta ad eseguire con materiali o tipi brevettati secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione, uniformandosi in ogni caso alle prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

Art. 23. CORDOLI

a) Cordonate di trachite

Le cordonate ed i profilati di trachite da usare per la bordatura dei marciapiedi o delle aiuole debbono essere poste in opera su letto e rinfiando di calcestruzzo impastato con q. 2,00 di cemento dello spessore di cm. 10. Sono compresi tutti gli oneri di lavorazione, intestatura e bocciardatura delle cordonate, e dei profili, sigillatura dei giunti con cemento liquido, nonché lo scavo ed il ripristino di terra necessario per ottenere la livelletta voluta, il rinterro, la pulizia della strada e l'asporto dei materiali residui.

b) Cordonate in cemento

Le cordonate in cemento specifiche per la bordatura dei marciapiedi e aiuole spartitraffico con elementi di varia lunghezza, sia retti che curvi, a goccia per testata o per angoli, posate su qualsiasi tipo di pavimentazione o su terreno naturale preventivamente preparato e spianato, compresa la gettata di calcestruzzo a 200 Kg. di cemento per mc. di impasto sulle cavità degli elementi e negli interstizi all'interno della cordonatura per l'ancoraggio della stessa; la sigillatura dei giunti tra i vari elementi va eseguita con malta di puro cemento.

4) Opere fognarie e canalizzazioni

Art. 24. TUBAZIONI - GENERALITA'

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni previste dal progetto o prescritte dalla Direzione Lavori, dovranno avere le caratteristiche di cui in appresso; il loro tracciato seguirà di norma il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità della funzionalità idraulica ed impiantistica.

Dovranno evitarsi, per quanto possibile, percorsi diagonali rispetto alla sede stradale o alle pareti dei locali, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione; le tubazioni dovranno essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Sia le tubazioni a pelo libero che quelle soggette a pressione dovranno essere sottoposte a prove di accettazione, a carico dell'Appaltatore, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Così pure sarà a carico dell'Appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Art. 24.1 Fissaggio delle tubazioni

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro zincato o in ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze adeguate.

Le condutture interrate poggeranno, di norma, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori, su letto continuo di sabbia realizzato in modo tale da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

Art. 24.2 Tubazioni in calcestruzzo

a) esecuzione

I tubi di cemento dovranno essere formati con impasto di conglomerato cementizio vibrato o centrifugato a pressione costante, tipo R'ck 300.

I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature. Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente lisce. Tutta la superficie d'innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra: la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi stessi.

La frattura dei tubi di cemento dovrà presentarsi compatta e senza soluzioni di continuità.

Il conglomerato dei tubi dovrà essere così intimamente mescolato che gli elementi del ghiaietto o del petrischetto dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Lo spessore dei tubi dovrà al minimo risultare come appresso:

diametro interno	10	15	20	30	40	50	60
spessore	20	25	28	38	45	50	60

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro con malta di cemento. Le tubazioni saranno posate su letto continuo di calcestruzzo e successivamente rinfiancate e ricoperte pure di calcestruzzo magro.

b) misurazione e pagamento

La valutazione delle tubazioni in calcestruzzo sarà effettuata per ogni metro lineare di sviluppo, effettivamente rilevato, per ogni cm. di diametro interno, secondo la relativa voce di Elenco Prezzi.

I tubi, i pezzi speciali, i "canali" e tutti i materiali di gres ceramico dovranno essere di un impasto omogeneo, ben vetrificati senza incrinature o difetti, senza asperita', di colore uniforme lucente. La verniciatura di vetrificazione non deve presentarsi quale strato superficiale, ma deve formare un corpo solo con la massa e non deve presentare all'occhio alcuna linea di demarcazione tra il coccio e lo smalto e nessuno spessore visibile dello smalto stesso.

Art. 24.3

Tubazioni di pvc

a) generalita'

Saranno impiegati, secondo le direttive della Direzione Lavori, tubi del tipo 303/1, rispondenti rispettivamente alle norme UNI 7443-75 e 7447-75 per tipo, dimensioni e caratteristiche.

Le modalita' di prova rispetteranno la norma UNI 7448-75.

Per le tubazioni interrate convoglianti liquidi, l'unica modalita' di giuntura ammessa e' quella con giunto a bicchiere munito di anello di tenuta in materiale elastometrico.

Ciascuna tubazione dovra' riportare per impressione l'indicazione del nome del fabbricante, del diametro esterno, del tipo e della pressione di esercizio.

Tutti i tubi, i raccordi e gli accessori in PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di qualita' I.I.P..

Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarita' e difetti.

La superficie interna della sezione dovra' essere compatta, esente da cavit  e da bolle.

I tubi dovranno essere in barre da m 6 o di lunghezza inferiore, a seconda delle necessita', e dovranno essere diritti ed a sezione uniforme, perfettamente sagomati.

Nel trasporto i tubi dovranno essere supportati per tutta la loro lunghezza, onde evitare di danneggiare le estremita' a causa di vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o si ilari; se si usano cavi di acciaio devono essere protetti nella zona di contatto con i tubi.

Si deve tener presente che a basse temperature aumenta la possibilita' di rottura; in tali condizioni il trasporto deve essere effettuato con la dovuta cautela:

Le operazioni di carico e scarico come per tutti gli altri materiali devono essere fatte con grande cura. I tubi non devono essere buttati ne' fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

I tubi devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi stessi, come ad esempio oleose e/o bituminose.

I tubi non devono essere accatastati ad una altezza superiore a m 1,50 per evitare possibili deformazioni nel tempo. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti.

Raccordi ed accessori saranno forniti, finche' possibile, in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovra' avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente e si dovra' evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra loro o con altri materiali pesanti.

b) formazione di tubazioni in pvc

1) esecuzione

Saranno impiegati tubi di PVC rigido (non plastificato) della serie pesante (tipo 303) con giunzione a bicchiere con anello di tenuta elastomerico, posati su letto di sabbia continuo dello spessore non inferiore a 10 cm, ben compattato e livellato secondo i piani di posa. Il rinfilco delle tubazioni dovra' pure essere effettuato con sabbia ed accuratamente costipato; dovra' inoltre essere riportata sabbia a copertura della tubazione fino ad uno spessore non inferiore a cm 15 sull'estradosso del tubo.

Il rinterro della restante altezza della trincea fino al piano di campagna pu  essere effettuato con lo stesso materiale di scavo (sempre che non si tratti di torba, fanghi e materia organica o anche di argille o limo o comunque materiale non ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori), esente da elementi superiori a 100 mm e di residui animali e vegetali.

Il rinterro deve essere effettuato a strati successivi, dello spessore massimo di cm 30. Tali strati devono essere costipati (con pigiatoi piatti o con apparecchi di costipazione meccanica leggeri) almeno fino a 1 metro di copertura sul vertice della tubazione, l'uno dopo l'altro in modo che la densita' della terra in sito raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Durante le operazioni di rinterro e di costipazione dovra' evitarsi che carichi pesanti transitino sulla trincea. Nei casi nei quali all'atto delle installazioni si prevedono escursioni di temperatura notevoli, tali cioe' da mettere in pericolo la tenuta del giunto o la stabilita' della tubazione, si deve provvedere ad interrompere la

tubazione stessa con giunti di dilatazione opportunamente distanziati, generalmente realizzati a mezzo di raccordi con bicchiere lungo

La giunzione sarà effettuata secondo il seguente ordine di operazioni:

- . pulizia accurata della superficie esterna della estremità maschio del tubo e l'interno del bicchiere dell'altro tubo al quale il primo va aggiunto;
- . introduzione dell'anello di tenuta nell'apposita scanalatura del bicchiere;
- . lubrificazione della parte interna dell'anello e dell'estremità smussata del tubo maschio;
- . introduzione del tubo nel bicchiere sino a rifiuto;
- . ritiro del tubo di circa mm 3 per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm.

Il montaggio sulla condotta di quale si voglia pezzo speciale si effettua negli stessi modi. Per assicurare la rettilineità dell'asse della tubazione (che deve risultare centrato nella trincea) devono essere usati soltanto rincalzature con sabbia della stessa natura del letto della tubazione e in nessun caso pezzi di pietra.

In caso di necessità, i tubi vanno tagliati normalmente al loro asse, soltanto a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa. Le estremità così tagliate, per essere introdotte nei bicchieri ad anelli di tenuta, devono essere smussate secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi (generalmente 15 gradi);

2) misurazione e pagamento

La valutazione delle tubazioni in PVC per condotti di fognatura stradale sarà effettuata per ogni metro lineare di sviluppo, effettivamente rilevato, per ogni centimetro di diametro esterno nominale, secondo la relativa voce di Elenco Prezzi.

c) formazione di cavidotti

1) esecuzione

I cavidotti per la posa dei cavi elettrici, telefonici ecc., forniti dall'Appaltatore delle forniture elettromeccaniche saranno formati, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con uno o più tubi affiancati o sovrapposti di PVC rigido (non plastificato) tipo 302, con giunto a bicchiere del tipo da incollare, posati previo posizionamento con idonei distanziatori, entro un massello continuo in calcestruzzo magro, di spessore non inferiore a 10 cm all'intorno del tubo in caso di posa affiancata o sovrapposta. all'atto della posa l'Appaltatore dovrà provvedere ad infilare un filo di ferro zincato di sezione adeguata all'interno di ciascun tubo, per consentire la successiva posa dei cavi elettrici.

I cavidotti dovranno essere posati rispettando le pendenze indicate dalla Direzione Lavori, in modo che sia possibile lo scorrimento delle eventuali acque di penetrazione verso pozzetti di scarico all'uopo predisposti.

2) misurazione e pagamento

I cavidotti con tubazioni in PVC, nei vari tipi descritti e specificati in progetto e dalle relative voci di Elenco Prezzi, saranno valutati a metro lineare di sviluppo effettivamente rilevato dal filo interno dei pozzetti di raccordo, compreso anche il filo di ferro zincato posto internamente ad ogni tubo in PVC.

Art. 25. MANUFATTI - CAMERETTE DI ISPEZIONE - CANNE D'ACCESSO A CAMERETTE ED A COLLETTORI

a) norme generali

Tutti i manufatti da realizzare nella rete dei collettori dovranno essere a perfetta tenuta idraulica in conformità alle norme di collaudo di cui a D.M. 12/12/1985.

L'esecuzione degli elementi di base dovrà essere tale da dare le necessarie garanzie di tenuta, eventualmente verificate anche con una preliminare prova idraulica a piè d'opera.

Il dimensionamento statico degli singoli manufatti dovrà tener conto delle condizioni di scarico in campagna o in sede stradale, considerando per la posa in sede stradale sovraccarichi corrispondenti a strade di prima categoria.

Il calcestruzzo impiegato, sarà del tipo Rck 350, confezionato con cemento Portland normale o pozzolanico.

I pozzetti dovranno essere provvisti di scolatoio sagomato secondo la sezione della condotta principale e trattato con resine epossidiche pure dello spessore minimo di 1.000 micron.

La D.L. si riserva la facoltà di prelevare in qualsiasi momento e senza preavviso, campioni di conglomerato cementizio proveniente dagli impasti, da sottoporre poi alle prove di laboratorio.

b) camerette di ispezione con elementi prefabbricati

1) per tubazioni circolari di rete nera

Saranno costituite da un elemento di base contenente la tubazione di convogliamento dei liquami, da elementi di prolunga, dall'elemento tronco conico di raccordo o dalla soletta di copertura ed infine dagli anelli raggiungi-quota per l'appoggio del chiusino, il tutto come indicato nei disegni di cui a schema particolari costruttivi..

L'elemento di base, anche se ottenuto mediante l'assemblaggio di più parti anche di diversi materiali, dovrà risultare a piè d'opera monolitico di altezza tale da raggiungere in sommità, una volta posto in opera, una quota superiore al livello della falda rilevato o comunque indicato dalla Direzione Lavori.

In detto elemento di base dovrà essere predisposta la tubazione passante in gres, opportunamente finestrata ed inglobata nel getto di calcestruzzo con il quale si realizzerà anche la sagomatura del fondo del pozzetto. L'elemento di base dovrà essere realizzato con tubazioni prefabbricate, poste in verticale, del diametro di 100 cm costituite da tubi in:

- . calcestruzzo turbovibrocompresso o vibrato;
- . fibro cemento;

Dovranno inoltre essere predisposti alla giusta quota gli innesti dei collettori secondari per gli allacciamenti privati.

2) Per tubazioni circolari di rete bianca

Saranno costituite da:

- . un elemento di base, ottenuto dalla tubazione prefabbricata costituente la tubazione (TUBO POZZETTO), eventualmente rinforzato mediante getto integrativo in calcestruzzo ai fianchi, e completato dalla successiva soletta di base;
- . eventuali elementi di prolunga, costituiti da anelli prefabbricati in calcestruzzo del diametro interno di 100 cm, collegati fra loro con giunzioni dotate di anello di tenuta in gomma;
- . elemento tronco conico di raccordo o soletta di copertura;
- . anelli raggiungi quota per l'appoggio del chiusino.

Per il raccordo della canna da dia.100 cm con il chiusino da dia. 60 cm si prevede, per quanto possibile, l'uso di elementi troncoconici, il tutto come dallo SCHEMA PARTICOLARI COSTRUTTIVI.

Per le tubazioni di ridotte dimensioni, e più in generale nei casi di posa su sedi stradali con sovraccarichi particolarmente gravosi, come detto dovrà realizzarsi a fianco del tubo pozzetto un getto integrativo in calcestruzzo opportunamente armato.

3) Per tubazioni scatolari di rete bianca

Saranno costituite da un elemento di base risultante dall'affiancamento di due elementi scatolari prefabbricati di lunghezza non inferiore a 1 m e aventi dimensioni interne pari a quelle dei collettori da collegare.

Su entrambi gli elementi scatolari verrà predisposta un'apertura tale che dal loro affiancamento risulti un passo rettangolare d'accesso alla cameretta ove impostare la canna d'accesso prefabbricata dello stesso tipo adottato nelle camerette per tubazioni circolari.

L'intera cameretta dovrà avere caratteristiche di resistenza analoghe a quelle dei collettori scatolari.

4) camerette d'ispezione gettate in opera

Per le camerette speciali di curva e in tutti i casi in cui non sia possibile porre in opera il TUBO POZZETTO, dovrà prevedersi la costruzione in opera delle camerette stesse. Il calcestruzzo da usare dovrà essere di cemento ferrico - pozzolanico opportunamente additivato per avere le seguenti caratteristiche:

- . diametro massimo dell'inerte 25 mm;
- . resistenza caratteristica non inferiore a R_{ck} (R_{bk} ?) 250;
- . consistenza fluida (slump 13 +/-3).

In riferimento alla tenuta idraulica del manufatto, dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari per garantirla, anche con l'uso di spezzoni di tubo o appositi raccordi per permettere alla giunzione dei tubi stessi di assorbire eventuali difformi assestamenti del manufatto rispetto alle condotte.

Particolare cura dovrà essere posta nella ripresa di getto fra il calcestruzzo di fondo e quello in elevazione, con l'uso di idonei prodotti.

4) norme generali

Tutti i manufatti da realizzare nella rete dei collettori dovranno essere a perfetta tenuta idraulica in conformità alle norme di collaudo della fognatura di cui all'articolo precedente.

Il dimensionamento statico dei singoli manufatti, dovrà tener conto delle condizioni di carico in campagna o in sede stradale, considerato per la posa in sede stradale sovraccarichi corrispondenti a strade di prima categoria.

Le camerette di ispezione saranno realizzate secondo le modalità ed alle distanze indicate negli allegati di progetto.

5) camerette di ispezione con elementi prefabbricati

Saranno costituite da un elemento di base ottenuto da una tubazione prefabbricata in calcestruzzo turbovibrocompresso del diametro di 1,20 m, posta in verticale e con predisposto a piè d'opera il tubo passante in gres ceramico, inglobato in un getto di calcestruzzo.

L'esecuzione dell'elemento di base dovrà essere tale da dare le necessarie garanzie eventualmente verificate con una prova idraulica a piè d'opera.

Al di sopra del tubo pozzetto verranno posti in opera elementi prefabbricati in calcestruzzo di diametro interno da 120 cm collegati tra loro con giunzioni dotati di anello di tenuta in gomma.

Per il raccordo dalla canna da dia. 120 cm al chiusino da dia. 60 cm si prevede l'uso di elementi tronco-conici, il tutto come da disegni di progetto.

6) camerette di ispezione gettate in opera

Per le camerette speciali di curva e in tutti i casi in cui non sia possibile porre in opera il TUBO POZZETTO, dovrà prevedersi la costruzione in opera delle camerette stesse. Il calcestruzzo da usare dovrà essere di cemento pozzolanico opportunamente additivato per avere le seguenti caratteristiche:

- . diametro massimo dell'inerte 25 mm;
- . resistenza caratteristica non inferiore a Rbk 250;
- . consistenza fluida (slump 13 +/- 3);

In riferimento alla tenuta idraulica del manufatto, dovranno essere adottati a cura e spese dell'Appaltatore tutti i provvedimenti necessari per garantirla, anche con l'uso di spezzoni di tubo o appositi raccordi per permettere alla giunzione dei tubi stessi di assorbire eventuali difformi assestamenti del manufatto rispetto alle condotte.

Particolare cura dovrà essere posta nella ripresa di getto fra il calcestruzzo di fondo e quello in elevazione, con l'uso di idonei prodotti.

Art. 26. ALLACCIAMENTI ALLA FOGNATURA

Per allacciamento di fognatura si intende il complesso delle opere da eseguire, di solito entro la sede stradale, per permettere all'utente di collegarsi, una volta autorizzato, alla rete di fognatura senza intervenire sulle opere principali.

Dalla cameretta od eventualmente dal Te di linea si partirà con un ramo di derivazione che dovrà essere collegato a mezzo di giunto opportunamente predisposto e si arriverà al punto di consegna dell'utenza privata che dovrà essere di norma rettilineo e di uniforme pendenza secondo i tipi di progetto; casi diversi dovranno essere sempre autorizzati dalla D.L.

I punti di consegna dell'utenza privata saranno conformi ai tipi di progetto e alle prescrizioni del regolamento di fognatura in vigore all'Ente di Gestione e potranno essere eseguiti mediante posa di pozzetto prefabbricato in P.V.C., pozzetto prefabbricato in calcestruzzo oppure con predisposizione di tubo con tappo di chiusura; in qualunque di questi casi dovrà sempre essere garantita la tenuta idraulica del sistema.

Particolare cura dovrà essere posta, in fase di rilievo, per la ubicazione degli scarichi privati eventualmente esistenti in modo che il posizionamento ragionato delle camerette d'ispezione o i Te di derivazione facilitino l'esecuzione di detti allacciamenti.

In caso di fognatura mista si predisporrà la rete per un inserimento ogni 20-25 m secondo la necessità di raccolta delle acque pluviali e si predisporrà la derivazione in base alle utenze.

Quando fosse richiesto si procederà anche al collegamento di utenza da eseguire sempre secondo il regolamento dell'Ente.

Art. 27. CHIUSINI E CADITOIE IN GHISA

a) Generalità

La presente norma si riferisce alla fornitura e posa in opera dei dispositivi di coronamento e di chiusura delle camerette d'ispezione e dei pozzetti (chiusini e caditoie) che, con riferimento alla norma UNI EN 124, dovranno essere costituiti dai seguenti materiali:

. CHIUSINI

- a) ghisa a grafite lamellare;
- b) ghisa a grafite sferoidale;
- c) uno dei materiali di cui a) o b) in abbinamento con calcestruzzo.

. GRIGLIE

- a) ghisa a grafite lamellare;
- b) ghisa a grafite sferoidale.

I chiusini potranno essere di forma circolare, quadrata o rettangolare a scelta della Direzione Lavori.

L'apertura libera minima dovrà per qualsiasi classe di resistenza risultare non inferiore a quella corrispondente alle seguenti dimensioni (in mm):

- a) chiusini circolari da dia. 600;
- b) chiusini quadrati 600 x 600;
- c) chiusini rettangolari 500 x 700.

La scelta della classe dei dispositivi di coronamento e chiusura sarà individuata in riferimento alla norma UNI EN 124 - APPENDICE A con la precisazione che nelle sedi stradali dovranno sempre essere previsti chiusini della classe D 400 o superiore.

b) materiali

I materiali con cui i chiusini e le griglie verranno costruiti dovranno essere tra quelli sottoelencati:

- chiusini in ghisa grigia tipo G 20 - G 25 secondo UNI 5007;
- chiusini in ghisa sferoidale tipo GS 500-7 o GS 400-12 secondo UNI 4544.

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento del coperchio dovrà essere di buona qualità e conforme alla composizione seguente:

Cemento Portland	= 400 kg/m ³
Sabbia di fiume 0,3/5 mm	= 700 kg/m ³
Ghiaia silicea 6/15 mm	= 1120 kg/m ³

Il calcestruzzo dovrà avere una densità superiore a 2,4 t/m³ e dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza alla compressione di almeno 450 kg/cm², da verificarsi mediante appositi provini.

La posa del calcestruzzo nel coperchio del chiuso dovrà avvenire nello stabilimento di produzione.

c) Caratteristiche

Per quanto riguarda la classificazione, i materiali e i principi di costruzione e di prova, così come per la marcatura dei dispositivi di coronamento e di chiusura, si fa riferimento alla norma UNI EN 124.

Tutti i chiusini approvvigionati dovranno essere accompagnati da una dichiarazione della ditta fornitrice di rispondenza alle norme sopra citate, ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di effettuare a spese dell'Appaltatore tutte le verifiche e collaudi che riterrà opportuni su n. 3 chiusini scelti nel lotto fornito.

I chiusini saranno protetti sulla faccia inferiore con verniciature epossicatiche dello spessore di almeno 600 micron.

Il tipo e la disposizione dei risalti superficiali dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Per i chiusini dotati di guarnizioni circolari in poliestere l'Appaltatore dovrà fornire anche guarnizioni di riserva per almeno il 20% dei chiusini forniti, considerando tale spesa compresa nei prezzi di elenco.

I chiusini quadrati o rettangolari dovranno essere del tipo a battuta piana con guide e sedi rettifiche a macchina e con telaio scomponibile collegato mediante bulloni, per garantire una perfetta aderenza del coperchio ed eliminare ogni vibrazione al passaggio dei carichi in transito.

L'assemblaggio del chiuso e del telaio e le eventuali ulteriori rettifiche dovranno essere provate in officina prima della consegna.

Per i chiusini circolari torniti la superficie di appoggio fra tampone e telaio dovrà risultare con tolleranza massima di 0,2 mm.

d) Posa in opera

Il coperchio, il telaio e il pozzetto formano un insieme che deve sopportare le sollecitazioni dovute al traffico stradale.

La tenuta di questo insieme è funzione di tutti gli elementi componenti e delle operazioni eseguite per renderli solidali.

Di conseguenza l'accuratezza nella posa in opera del telaio sul pozzetto è particolarmente importante.

Sia la tecnica che i materiali impiegati devono essere oggetto di una scelta appropriata, approvata dalla Direzione Lavori in funzione anche del luogo di installazione del chiuso.

Tutti i chiusini che presentino rumorosità al transito stradale dopo la loro installazione devono essere tolti, verificati nelle loro parti (telaio e tampone) e, se idonei, completamente riposizionati a cura e spese dell'Appaltatore.

. PREPARAZIONE DEL POZZETTO

La superficie del piano di appoggio del telaio dovrà essere resa scabra per ottenere una perfetta aderenza della malta cementizia di base.

La testa del pozzetto, dopo irruvidimento, dovrà presentarsi ben pulita e solida. Se necessario dovrà essere consolidata con uno strato di malta di almeno 20 mm fra telaio e pozzetto.

. PREPARAZIONE DEL TELAIO

Il telaio dovrà essere collocato perfettamente in quota secondo l'esatta pendenza della pavimentazione stradale definitiva, e cioè mediante opportuno collegamento, durante la fase di montaggio, a traverse in legno o metallo.

. INSTALLAZIONE DEL TELAIO SUL POZZETTO

Il telaio dovrà essere posizionato sul pozzetto con idonea cassetatura ad anello, realizzabile in legno o con camera d'aria, per proteggere da sbavature di malta la luce interna di passaggio e garantire un completo riempimento della base del telaio.

Il riempimento con malta cementizia dovrà essere effettuato curando particolarmente il costipamento dello spazio sottostante il telaio, aiutandosi con una cazzuola; la malta dovrà risalire attraverso le asole del telaio.

Le malte cementizie da usare dovranno essere del tipo sottoindicato, e in ogni caso approvato dalla Direzione Lavori.

- Malta di cemento a base di cemento di classe minima 425 kg/cm²;
- Malta di cemento a presa rapida a base di cemento alluminoso;
- Malta a base di resina.

Il riempimento in malta non dovrà comunque raggiungere la quota del manto stradale con la malta cementizia, ma lasciare liberi almeno i tre centimetri superiori del bordo del telaio in modo da permettere una rifinitura a livello con la stesa del tappeto d'usura.

. OPERAZIONI CONCLUSIVE

Subito dopo aver rimosso la cassetta ad anello, dovrà essere ripulita accuratamente da ogni eventuale residuo di malta tutta la superficie del telaio che verrà a trovarsi in contatto col coperchio.

. APERTURA AL TRAFFICO

Il ripristino della circolazione dovrà avvenire osservando un tempo minimo di maturazione che varierà in funzione della temperatura e del grado di umidità ambientali.

e) Misurazione e pagamento

I chiusini verranno pagati A NUMERO, come indicato in Elenco Prezzi; nel prezzo è compreso il materiale necessario per la posa (malta di cemento ecc.) e relativa mano d'opera, nonché l'onere di un eventuale primo collocamento provvisorio e di un secondo definitivo, quest'ultimo all'atto della stesa della pavimentazione stradale definitiva. Non è compresa la soletta in calcestruzzo armato di copertura del pozzetto né la canna di accesso.

Sono invece compresi gli oneri per le prove in officina.

5) Segnaletica Stradale

Art. 28. SEGNALETICA STRADALE - GENERALITÀ'

La segnaletica stradale dovrà corrispondere ai tipi, dimensioni e misure indicate nel Nuovo Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo 30.04.1992, n.285 e nel relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione, approvato con D.P.R. 16.12.1992 n.495, modificato ed integrato ai sensi del D.P.R. 16.9.96 n.610, nonché in tutte le Circolari e nella normativa vigente in materia.

I segnali saranno costituiti da un pannello di sostegno al quale vengono applicate pellicole adesive contenenti i simboli necessari, in conformità alle disposizioni normative. Sono perciò tassativamente esclusi cartelli smaltati o verniciati.

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese all'impaginazione ed al dimensionamento dei segnali secondo le indicazioni contenute negli elaborati di progetto, in conformità alle prescrizioni di normativa, fornendo alla DL i relativi calcoli strutturali.

I materiali da impiegarsi nella costruzione dei cartelli dovranno corrispondere alle norme appresso descritte. Qualora l'Impresa volesse sottoporre nuovi materiali o nuove tecniche di lavorazione, potrà farlo restando alla Società la facoltà di approvare o respingere a proprio insindacabile giudizio le proposte dell'Impresa.

I pannelli dovranno essere costruiti in lamiera di alluminio.

In generale per l'esecuzione della segnaletica stradale sono previste le seguenti lavorazioni:

- A) Formazione di strisce longitudinali di primo impianto di qualsiasi colore, semplici o affiancate, continue o discontinue, di mezz'opera o di margine, realizzata con l'impiego di vernice rifrangente perlinata e premiscelata di qualità extra, di larghezza 12 - 15 - 25 cm. secondo quanto indicato negli elaborati progettuali; formazione di zebraure, fasce d'arresto e fasce pedonali, frecce, scritte, disegni e simboli vari, verniciatura di cordone di aiuole spartitraffico e manufatti, con l'impiego di vernici di cui sopra.

La segnaletica orizzontale preesistente e non compatibile con le opere di progetto, dovrà essere cancellata mediante adeguata fresatura come indicato negli elaborati progettuali.

Le linee discontinue avranno un modulo tra vuoto o pieno da stabilirsi di volta in volta dalla Direzione Lavori, in conformità alle disposizioni normative.

Sono compresi gli oneri per la pulizia della sede stradale prima della spruzzatura, gli oneri per le operazioni di tracciamento anche in presenza di traffico, ogni onere per nolo di attrezzature e fornitura di materiali e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte in conformità alla normativa vigente, agli elaborati progettuali ed alle prescrizioni di Capitolato;

- B) Formazione di sostegni a portale, bandiera, monopalo, compresi e compensati nel prezzo il dimensionamento statico strutturale, la fornitura e posa in opera di profili in acciaio zincato e verniciato come da Capitolato, di controventi, pastorali, bullonerie, piastre di fondazione, tirafondi, ecc., il dimensionamento e la formazione dei

basamenti di fondazione in cls armato, scavi, casseri, materiali, con il ripristino delle aree ed il trasporto a discarica del materiale di risulta dagli scavi, compreso anche l'impaginazione ed il dimensionamento dei cartelli, gli oneri tutti di montaggio dei sostegni su viadotto o rilevato, ogni onere per nolo di attrezzature e fornitura di materiali e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte in conformità alla normativa vigente, agli elaborati progettuali ed alle prescrizioni di Capitolato.

I sostegni preesistenti dovranno essere adeguati per poter ospitare i nuovi cartelli previsti negli elaborati progettuali, anche con eventuale smontaggio e rimontaggio in presenza di traffico;

- C) Formazione di segnaletica verticale costituita da segnali di pericolo, precedenza, divieto, obbligo, indicazione, segnali complementari, delineatori di curva, di margine, flessibili, delineatori con catadiottri per posa su muri di sostegno, ecc., appendici e targhe ai cartelli, compreso l'onere della fornitura, posa in opera e montaggio dei cartelli con pellicole retroriflettenti a normale risposta luminosa di classe 1 e di alta risposta luminosa di classe 2, e dei pali di sostegno su rilevato o viadotto, l'onere per la formazione del plinto di fondazione in cls di dimensioni idonee a garantire la stabilità del segnale in rapporto al tipo di segnale ed alla natura del suolo d'impianto, con asporto del materiale di risulta e ripristino delle aree, compreso ogni onere per nolo di attrezzature e fornitura di materiali e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte in conformità alla normativa vigente, agli elaborati progettuali ed alle prescrizioni di Capitolato.

I pali ed i segnali preesistenti e non più conformi, dovranno essere smontati, anche in presenza di traffico, e trasportati a deposito nelle aree indicate dalla Direzione Lavori gli eventuali plinti di fondazione dovranno essere demoliti ed i materiali portati a rifiuto.

L'elencazione di cui sopra ha carattere esemplificativo e non esclude altre categorie di opere e di lavori non elencati ma contenuti nei disegni e negli elaborati di progetto o comunque necessari per la completa e buona esecuzione della segnaletica.

Art. 29. SEGNALETICA ORIZZONTALE: QUALITÀ', PROVE E CONTROLLI

Le vernici rifrangenti debbono essere del tipo con perline di vetro premiscelate e debbono essere costituite da pigmento di biossido di zinco nella quantità non inferiore al 12% in peso per la vernice bianca.

Il liquido portante deve essere del tipo oleo-resinoso, con parte resinosa sintetica.

I solventi e gli essiccanti debbono essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio.

Il tempo di essiccamento della pittura, alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e +40°C con una umidità relativa non superiore al 70% dovrà essere inferiore a 15 minuti nel senso che, trascorso tale tempo di applicazione, la pittura non dovrà essere suscettibile di distacco, deformazione o decolorazione sotto l'azione delle ruote gommate dei veicoli in transito.

La percentuale di diluente da impiegare all'atto dell'applicazione non dovrà essere superiore al 10%.

Le perline rifrangenti dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e, per almeno il 90% del totale, dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali o saldati insieme.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni kg di vernice premescolata dovrà essere compresa tra il 30% ed il 40% e le sfere dovranno soddisfare complessivamente le seguenti caratteristiche granulometriche:

Setaccio ASTM	% in peso
passanti al setaccio n. 70	= 100%
passanti al setaccio n. 80	= 85 - 100%
passanti al setaccio n. 140	= 15 - 55%
passanti al setaccio n. 230	= 0 - 10%

La vernice deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, deve avere resistenza all'usura sia del traffico che degli agenti atmosferici, e deve presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di prelevare senza preavviso dei campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportuno effettuare a suo insindacabile giudizio; le spese relative saranno a carico dell'Impresa.

Art. 29.1 Caratteristiche tecniche ed organizzative per l'esecuzione della segnaletica orizzontale

L'Impresa si uniformerà a sue spese e sotto la propria responsabilità a tutte le disposizioni che verranno impartite per assicurare la viabilità stradale. In particolare i lavori potranno essere eseguiti in qualunque periodo di tempo e l'Impresa appaltatrice sarà unica responsabile del risultato, indipendentemente dalle condizioni atmosferiche e dallo stato di manutenzione del piano viabile stradale all'atto dell'esecuzione del lavoro.

L'Impresa dovrà mettere a disposizione per l'esecuzione della segnaletica non meno di due squadre operative completamente attrezzate autonomamente per l'esecuzione dei lavori ed ogni squadra dovrà disporre di personale operativo in quantità non inferiore a tre unità.

La Direzione Lavori potrà prescrivere l'esecuzione differenziata nel tempo di alcune parti della segnaletica di progetto senza che l'Impresa possa sollevare eccezioni di sorta, né pretendere compensi diversi da quelli stabiliti.

I rinforzi sul retro saranno costituiti da traverse orizzontali o verticali in lamiera del materiale, tipo e dello spessore previsto per il pannello, piegate ad "U", della necessaria lunghezza ed uniti al cartello mediante rivettatura o saldatura per punti.

Tali rinforzi dovranno portare i relativi attacchi speciali per l'adattamento dei sostegni. Gli attacchi dovranno essere completi dei necessari bulloni zincati e dovranno essere tali da non richiedere alcuna foratura dei cartelli e dovranno essere dotati delle opportune staffe. Dove necessario, sono prescritte per i cartelli di grandi dimensioni traverse ad "U" in ferro fortemente zincato a caldo per il collegamento fra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe, attacchi a morsetto e bulloni zincati nella quantità necessaria per il collegamento con le traverse di cui al capoverso precedente; le dimensioni minime della sezione della traversa saranno di mm 50 x 25. Sp. mm 5 e lunghezza quella prescritta per i singoli cartelli. La zincatura e la verniciatura di traverse, staffe ed attacchi dovrà essere eseguita come per i "sostegni".

La rivettatura dovrà essere praticata con chiodi a testa svasata piana che troveranno sede in cavo opportunamente sagomato, in modo da non creare alcuna disuguaglianza sulla superficie della faccia anteriore del segnale. La saldatura per punti elettrici dovrà essere eseguita con apposito macchinario installato su una linea indipendente onde consentire un assorbimento di 100-120 KW necessari per la fusione di due spessori delle lamiere di mm 3 + 3. Le punte di rame dovranno essere pulite sovente mediante limatura al fine di evitare in corrispondenza dei punti elettrici, disuguaglianze della superficie anteriore del cartello.

Le congiunzioni fra pannelli costituenti segnali di grandi dimensioni dovranno essere ottenute con l'apposizione, lungo i lembi contigui dei pannelli, di angolari in anticorodal. Tali angolari, se posti in orizzontale, avranno dimensioni 30 x 20 mm, SP. mm 3 e, se posti in verticale, 20 x 20 mm, sp. mm 3. La loro rivettatura o saldatura per punti sarà effettuata come sopra descritto. Tali angolari dovranno essere forati ogni 25 cm circa e verranno uniti con bulloni cadmiati o zincati 1/4" x 15, in modo da ottenere il perfetto accostamento dei lembi dei pannelli.

L'impostazione grafica delle scritte e dei simboli sul cartello deve venire effettuata in stabilimento, a cartello completamente montato, senza tenere conto delle giunzioni fra elementi del cartello.

Le giunzioni fra acciaio ed alluminio, o comunque fra metalli di natura diversa, sono ammessi con le seguenti cautele atte a prevenire le corrosioni elettrolitiche:

- a) zincatura a caldo, secondo le norme ASTM 153 classe 2, delle parti in acciaio a contatto con l'alluminio;
- b) zincatura o cadmiatura di tutti i bulloni, dadi, rondelle;
- c) in alternativa al punto b) pitturazione con vernici epossidiche-bituminose delle zone di contatto.

Sul retro di tutti i segnali e cartelli dovrà essere indicato il nome del gestore, del fabbricante, l'anno di costruzione, il logo della Direzione Lavori, il numero dell'ordinanza.

Art. 30.1 Sostegni

1) sostegni semplici

I sostegni per i segnali verticali, esclusi i sostegni di cui al successivo punto 2, saranno in ferro. I sostegni in ferro saranno tubolari da dia. 60,3 oppure da dia. 88,9 del peso minimo rispettivamente di kg 4,14 e kg 6,81 per ml dotati di staffature e perni di ancoraggio del palo al basamento. Previo decapaggio del grezzo, dovranno venire fortemente zincati internamente e lateralmente e poi verniciati con 2 mani di vernice di colore neutro, e comunque in accordo con quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada.

La chiusura superiore avverrà mediante successiva forzatura di cappellotto in plastica. I materiali costituenti i sostegni dovranno "lavorare" con un coefficiente di sicurezza 2,2 rispetto ai carichi di rottura dei materiali utilizzati.

I sostegni per i segnali circolari del diametro di cm 60/90 e quelli per i segnali triangolari di cm 90/120 di lato, dovranno essere del dia. di 60,3 mm.

Alla luce degli spazi disponibili per la posa dei cartelli, ove necessario, si dovrà procedere alla curvatura del sostegno, senza che questo dia luogo ad oneri aggiuntivi rispetto a quelli previsti nel caso di sostegno diritto.

2) sostegni a portale, a bandiera, a farfalla, monopalo

I sostegni saranno eseguiti in base agli schemi tipo indicati dalla Direzione Lavori.

Tutti i sostegni dovranno essere dimensionati secondo le norme vigenti, tenendo conto anche del carico uniformemente distribuito equivalente all'azione del vento pari a 150 Km/h e dell'urto di automezzi alla velocità di 110 Km/h (a valere, quest'ultimo, per i portali e le bandiere "sinistre" al di sopra delle corsie della Tangenziale: è previsto, inoltre, il riempimento dei ritti di tali sostegni con cls fluido per un'altezza di almeno 2.50 m. I fori di getto dovranno essere, quindi, opportunamente sigillati, con metodologia da sottoporre al benestare della Direzione Lavori).

Il bordo inferiore dei portali dovrà trovarsi ad una distanza di 5,20 m dal punto più alto della pavimentazione al fine di offrire un adeguato margine per eventuali ricariche della pavimentazione, pur consentendo sempre, il passaggio della sagoma di 5.00 m di altezza. Ove possibile, i piedritti dei sostegni dovranno essere ubicati in modo da lasciare un franco minimo di m 0,70 fra limite della pavimentazione finita della corsia adibita al traffico o alla sosta di emergenza e lato interno del piedritto.

Nei tratti in rilevato, l'estradosso del plinto di fondazione dovrà essere interrato di almeno 15 cm rispetto alla banchina per consentire il reinterro del plinto stesso.

I sostegni in acciaio dovranno essere eseguiti usando tubi ad alta resistenza aventi sezione unica quadrata o rettangolare di tipo Dalmine.

In generale, tutti i componenti metallici (profilati, piastre, fazzoletti di rinforzo, ecc.) dovranno essere del tipo Fe36OB con le seguenti caratteristiche:

carico unitario a rottura	3600 daN/cm ²
carico unitario di snervamento	2400 daN/cm ²
tensione massima ammissibile	1600 daN/cm ²
allungamento percentuale a rottura	24%.

Gli sbracci orizzontali dovranno essere realizzati con giunti flangiati "in spessore" e bulloni di classe 8.8.

I dadi di fissaggio della piastra di base sui tirafondi dovranno essere di acciaio inox con guarnizione di fermo e capsula di protezione in plastica; i tirafondi ed i prodotti impiegati per il fissaggio dei sostegni devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Gli acciai, dopo la lavorazione meccanica, dovranno subire i seguenti processi di zincatura e verniciatura

La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione in appositi impianti approvati dalla D.L. .

I pezzi da zincare devono essere in acciaio di tipo calmato: è tassativamente vietato l'uso di acciai attivi od effervescenti.

Le parti da zincare dovranno essere pulite e sgrassate (SSPC - SP8-63) e sabbiare al metallo bianco secondo SSPC: SP 10; SSA: SA 1/2.

Gli spessori minimi della zincatura varieranno a seconda dello spessore del pezzo da zincare:

per S del pezzo < 1 mm	zincatura 350 g/m ²
per S del pezzo > 1 < 3 mm	zincatura 450 g/m ²
per S del pezzo > 3 < 4 mm	zincatura 500 g/m ²
per S del pezzo > 3 < 6 mm	zincatura 600 g/m ²
per S del pezzo > 6 mm	zincatura 700 g/m ²

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

A passivazione avvenuta dello zinco, realizzata anche con applicazione in officina di acido cromico previa fosfatazione con fosfato di zinco, si procederà ad una accurata sgrassatura con solventi organici o con idonei sali sgrassanti e comunque con trattamento ad acqua calda e idropulitrice a pressione.

Si procederà quindi ad un irruvidimento superficiale con tele abrasive o con spazzolatura leggera.

Sarà applicata infine una mano di vernice poliuretanica alifatica, di tinta a scelta della Direzione Lavori e con uno spessore a film secco di 80 microns, su un fondo di antiruggine epossidica bicomponente con indurente poliammidico del tipo specifico per superfici zincate e con uno spessore a film secco di 50 microns.

Potrà essere usato in alternativa un ciclo costituito dall'applicazione di vernice tipo acrilico, specifica per superfici zincate, con uno spessore a film secco di 70 microns, data anche senza la costituzione dello strato di fondo.

Di tali verniciature dovrà essere fornita preventivamente alla Direzione Lavori le specifiche di applicazione e le garanzie per l'approvazione delle tipologie scelte dalla Impresa

I giunti di saldatura non devono essere previsti sulle strutture zincate a caldo. Qualora autorizzato diversamente dalla Direzione Lavori, per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino della zincatura secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una larghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 microns.

Sono a carico dell'Impresa anche gli oneri per l'esecuzione delle prove sui materiali ritenute opportune ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Art. 30.2

Caratteristiche delle pellicole adesive

Le pellicole retroriflettenti per segnaletica verticale devono essere sottili, a superficie perfettamente liscia e devono recare sul retro un adesivo protetto da un cartoncino o da un foglio di polietilene o altro materiale, di minimo spessore, che sia facilmente e completamente asportabile senza dover impiegare per il distacco acqua, solventi, speciali tecniche o attrezzature.

Le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, tecnologiche e di durata cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti, e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per poter essere utilizzate nella realizzazione della segnaletica stradale, sono quelle stabilite dal Decreto Ministero LL.PP. 31.03.1995 ed eventuali aggiornamenti.

Si prevede l'impiego di pellicole le cui caratteristiche devono rispondere ad una delle seguenti classi:

classe 1) pellicole retroriflettenti a normale risposta luminosa, con durata di sette anni;

classe 2) pellicole retroriflettenti ad alta risposta luminosa, con durata di dieci anni.

di cui a citata norma, secondo quanto previsto dal Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione.

Sono a carico dell'Impresa anche gli oneri per l'esecuzione delle prove sui materiali ritenute opportune ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Art. 30.3 Fondazioni e posa in opera cartelli

L'Impresa è perciò tenuta ad eseguire e presentare i calcoli di stabilità delle fondazioni di ciascun tipo di segnale, sia su viadotto che su rilevato, e sarà responsabile di eventuali danni derivanti da inosservanza delle norme qui riportate: è tenuta, inoltre al dimensionamento ed all'impaginazione dei cartelli secondo le indicazioni degli elaborati progettuali . Il dimensionamento dei sostegni e delle piastre di ancoraggio dei ritri dovrà tenere conto degli spazi utili a disposizione per la posa, in particolare in corrispondenza dei cordoli dei viadotti, essendo prevista l'installazione anche di altri manufatti di arredo (barriere di sicurezza, reti di protezione, barriere antirumore, punti luce): è onere dell'Impresa la movimentazione, gli adeguamenti necessari ed il successivo riposizionamento di quanto eventualmente interferente con la posa dei sostegni.

Idonei accorgimenti dovranno altresì essere adottati, sempre ad onere dell'Impresa, nel caso in cui le opere di fondazione dovessero interferire con servizi esistenti (tubazioni, condotte, cavidotti, ecc.): gli eventuali ripristini dei danni causati sono a carico dell'Impresa.

L'installazione dei segnali verticali e l'inclinazione dei cartelli da installarsi sopra le carreggiate stradali dovrà essere conforme alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento: saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati dalla Direzione Lavori.

A tal fine ogni segnale dovrà essere preventivamente picchettato.

Si dovrà porre particolare cura onde mantenere per tutto il tronco stradale un'altezza costante di posa.

L'Impresa si dovrà assumere l'onere di eseguire le eventuali correzioni, modifiche od aggiunte, sui cartelli già in opera che verranno ordinate dalla Direzione Lavori fino al giorno dei collaudi: tali opere dovranno essere eseguite con le pellicole di cui al precedente articolo, applicate manualmente con attivatore.

Nel caso di piccole correzioni, l'Impresa dovrà provvedere sul posto alla modifica; in caso diverso sarà necessario eseguire in officina le dette correzioni per realizzare i cartelli come prescritto.

Le sopracitate modifiche saranno compensate a parte a seguito di offerta dell'Impresa e conseguente ordine della Direzione Lavori.

Art. 30.4 Manutenzione e garanzia della segnaletica verticale

Indipendentemente dai termini che saranno precisati per l'effettuazione del collaudo l'Impresa dovrà garantire per la durata di cinque anni la buona conservazione della segnaletica verticale, tanto contro i difetti di costruzione che quelli di ogni materiale costituente il segnale, intendendo con ciò pannelli, attacchi vari e pali di sostegno, portali, traverse ecc., pellicole catarifrangenti e non, vernici ecc.

Pertanto saranno a suo carico e spese la sostituzione ed il ripristino di tutti quei segnali e materiali vari che abbiano a deformarsi e ad alterarsi per cause naturali (temperatura, vento, agenti atmosferici in genere, smog ecc.) entro tale periodo, senza onere alcuno da parte dell'Appaltante, e dietro semplice richiesta scritta.

6) Opere varie e lavori in economia

Art. 31. DRENAGGI

a) esecuzione

I drenaggi in ciottolo dovranno essere collocati in opera dopo aver compattato, nel limite del possibile, il fondo dello scavo e ciò allo scopo di evitare cedimenti delle strutture sovrastanti.

Il materiale dovrà essere posto in opera a strati successivi aventi granulometria decrescente dal basso verso l'alto.

Nei drenaggi retrostanti i muri di sostegno e di sottoscarpa la Direzione Lavori potrà prescrivere che si adotti granulometria decrescente procedendo dal filo interno dei muri verso il corpo del rinterro. Tali drenaggi verranno formati procedendo per gradi mano a mano che il rinterro si innalza con anticipo su quest'ultimo.

Durante la posa dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare intasamenti e futuri assestamenti.

I drenaggi in misto di fiume e di cava dovranno avere la granulometria che sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in funzione delle caratteristiche di permeabilità che si vorranno ottenere. In ogni caso, a tergo delle murature, saranno disposti bloccaggi di pietrame (drenaggi) accomodati a mano per una larghezza secondo l'altezza e come previsto nei disegni di progetto.

b) misurazione e pagamento

Nei prezzi di Elenco relativi ai drenaggi in ciottolo o pietrame sono compresi e compensati i seguenti oneri:

- . la compattazione ove possibile del fondo degli scavi, in modo da evitare cedimenti ed assestamenti;
- . la fornitura, posa e successiva rimozione delle modine di riferimento in legno od altri materiali;
- . la sistemazione del materiale, se richiesta dalla Direzione Lavori, con granulometria decrescente, dal basso verso l'alto e dalla parte interna dei muri verso l'interno del rinterro;
- . la sistemazione a mano del ciottolo o del pietrame da utilizzare per dreni a tergo di murature e simili;
- . la formazione di faccia vista quando questa sia prevista dal progetto o prescritta dalla Direzione Lavori;
- . la formazione, se prescritta, di opportune feritoie per lo scolo delle acque;
- . gli eventuali ponteggi ed impalcature.

La valutazione del drenaggio sarà fatta a *VOLUME* secondo le sagome previste dal progetto o prescritte dalla Direzione Lavori. Non verranno riconosciuti maggiori volumi e spessori dipendenti dalle particolari modalità di esecuzione del lavoro o dalla natura dei terreni, se non espressamente ordinati dalla Direzione Lavori.

Art. 32. MALTE CEMENTIZIE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte, ed i rapporti di miscela, debbono corrispondere a quanto previsto nell'elenco prezzi per i vari tipi corrispondenti alle diverse applicazioni che verranno, di volta in volta, ordinati dalla D.L.. Le dosature dei materiali componenti le malte debbono essere eseguite con mezzi di forma e dimensioni suscettibili di esatta determinazione che l'impresa deve in ogni caso fornire e mantenere efficienti a sue cure e spese.

L'impasto dei materiali deve essere ottenuto con idonei miscelatori meccanici. Gli impasti debbono essere preparati solamente nelle qualità necessarie per l'impiego immediato. I residui impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego, debbono essere portati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati nella intera giornata del loro confezionamento.

Art. 33. SISTEMAZIONE DELLE AIUOLE SPARTITRAFFICO

Per il riempimento del cavo della aiuola spartitraffico nei tratti in rilievo sarà utilizzato terreno vegetale setacciato e comunque privo di qualsiasi materia estranea. Prima della posa del terreno vegetale il cavo dell'aiuola spartitraffico dovrà risultare perfettamente vuoto e secondo la sagoma stabilita. Ciò dovrà essere constatato mediante apposito verbale sottoscritto dalla Direzione Lavori.

Essi saranno posti in opera senza compattazione meccanica con tutte le precauzioni per non arrecare danno agli eventuali rivestimenti rimanendo a totale cura e spese dell'Appaltatore il rifacimento dei rivestimenti danneggiati.

Lo strato superiore dell'aiuola spartitraffico, nei tratti in rilevato, sarà costituito da terreno agrario, setacciato, attivo, assestato, poggiante sul sottofondo permeabile; lo strato dovrà avere uno spessore di almeno 50 cm ad assestamento avvenuto.

Il terreno agrario dovrà possedere le caratteristiche fisico-chimiche indispensabili per permettere un rapido attecchimento ed un conseguente buon sviluppo del prato stabile polifita e delle eventuali siepi antiabbaglianti.

La superficie dell'aiuola dovrà essere regolarmente sistemata e sagomata secondo progetto.

7) Opere a verde

Art. 34. Qualità e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la realizzazione delle opere, qualunque sia la loro provenienza, saranno delle migliori qualità nelle rispettive loro specie e si intendono accettati solamente quando, a giudizio insindacabile della D.L., saranno riconosciuti rispondenti a quelli designati per natura, qualità, idoneità, durabilità e applicazione.

Sarà sempre in facoltà della D.L., all'atto dell'esecuzione, di rifiutare quei materiali anche se sono stati ammessi alla prima visita, si mostrassero in seguito difettosi o avessero subito alterazioni.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'Appaltatore rimane comunque unico e completo responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali occorrenti per i lavori di cui trattasi, dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, vivai ecc., scelti ad esclusiva cura dell'Appaltatore, il quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, vivai ecc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre fonti in località diversa o a diverse provenienze, intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari di contratto, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità o dimensioni dei singoli materiali.

Si fa, in ogni caso, riferimento alle prescrizioni del Capitolato Generale e a tutte le norme vigenti e di buona esecuzione relative alla qualità e provenienza dei materiali, all'osservanza delle quali l'Appaltatore è espressamente tenuto.

Tutte le apparecchiature devono essere esenti da difetti di fabbricazione e di funzionamento e fabbricate con materiali di primissima scelta, nonché omologate secondo le normative vigenti nel corso dell'appalto e dalle norme C.E.I. e UNI.

E' in facoltà della D.L. rifiutare quei materiali e quelle apparecchiature, anche se posti in opera, che non corrispondessero ai requisiti richiesti e pretendere la sostituzione con altri rispondenti alle condizioni prescritte, senza che l'Appaltatore possa pretendere alcun compenso particolare.

Materiale agrario

Substrati di coltivazione

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alla diverse specie che si vogliono mettere a dimora. Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Appaltatore dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate, a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società del Suolo (S.I.S.S.) per i parametri indicati negli Allegati tecnici da sottoporre all'approvazione della D.L.. I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa. L'Appaltatore dovrà determinare e sottoporre sempre all'approvazione della D.L. la densità apparente e la capacità di campo dei substrati destinati alle opere pensili a verde. I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione della D.L. In ogni caso i substrati forniti dovranno rispettare le caratteristiche imposte dalla normativa vigente nel corso dell'appalto.

Pacciamature

Con il termine "pacciamatura" si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell' evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.). I materiali per pacciamatura forniti debbo rispettare le caratteristiche imposte dalla normativa vigente nel corso dell'appalto e dovranno essere forniti (quanto si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la D.L, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti. Se, in via eccezionale sono forniti sfusi la D.L. si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, nel rispetto della normativa vigente nel corso dell'appalto.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi l'Appaltatore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante.

I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo, o ancora con ancoraggi a scomparsa sia in legno che in acciaio.

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

Su richiesta della D.L. gli alberi dovranno essere resi stabili ed ancorati con un sistema di ancoraggio a scomparsa, prevedendo il bloccaggio della sola zolla mediante adeguati ancoraggi in metallo approvati dalla D.L.. Le specifiche tecniche relative all'installazione dovranno essere quelle fornite dal costruttore del sistema di ancoraggio.

La protezione del colletto da danni meccanici sarà effettuata mediante un anello di plastica corrugata.

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa. L'Aggiudicatario sarà tenuta, su richiesta della D.L., a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate della Società Italiana di Scienza del Suolo - S.I.S.S., la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

Materiale vegetale vivaistico – Fornitura e messa a dimora

Per "Materiale vegetale" s'intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrenti per eseguire le lavorazioni.

Detto materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi della normativa in vigore.

L'Appaltatore dovrà dichiararne la provenienza alla D.L. che si riserva, comunque, la facoltà di effettuare, contestualmente all'Appaltatore, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante.

Ad insindacabile giudizio della D.L., tutte le piante non rispondenti ai requisiti del presente Capitolato, dell'Elenco Prezzi e degli elaborati del Progetto o che non ritenga adatte a quanto da realizzare saranno rifiutate perché non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto e dovranno essere prontamente sostituiti con soggetti privi di difetti.

L'Appaltatore, sotto la sua piena responsabilità, potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico solo se indicato in progetto e/o accettate dalla D.L.

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

Il progetto prevede l'uso esclusivo di piante di elevato standard qualitativo, con portamento e dimensioni rispondenti a dette caratteristiche e comunque tipici della specie e della varietà, prive di qualsiasi difetto, come di seguito specificato.

Gli alberi dovranno essere:

- stati allevati specificatamente per il tipo di impiego previsto (es. alberature stradali con fusto libero da rami fino a 2 metri, esemplari isolati con ramificazioni su tutto il fusto, ecc.);
- con il fusto e le branche principali esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine tipo, grosse cicatrici e segni conseguenti ad urti, grandine scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere attacchi di insetti, malattie crittogamiche o da virus. La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa. L'apparato radicale dovrà

presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro;

- adatti alle condizioni ambientali e di coltivazione del sito d'impianto, cioè adatti alle caratteristiche climatiche e dei terreni (es. acidità del suolo, precipitazioni e temperature medie annuali);
- coltivati con tecniche di lotta integrata;
- con caratteristiche qualitative tali da garantire l'attecchimento (dimensioni e caratteristiche della zolla, dell'apparato epigeo, resistenza allo stress da trapianto, ecc.);
- prive di fitopatogeni che potrebbero inficiare la sopravvivenza o rendere difficoltosa la gestione post-trapianto

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti di contenitore o in zolla a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta, eventualmente, potranno essere consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purchè di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli in legno o in plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitori, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza evidenti crepe con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

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

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.) rinforzato, se le piante superano i 5,00 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o di altri materiali equivalenti. I contenitori dovranno essere in materiale riciclabile e/o riciclato, quelli che non restano con la pianta per tutta la sua vita, dovranno essere restituiti al fornitore delle piante e comunque essere smaltiti secondo la normativa vigente in materia.

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

- altezza dell'albero: distanza che intercorre tra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza che intercorre tra il colletto e il punto di intersezione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata ad un metro dal colletto (sono ammesse sottomisure solo se su indicazione della D.L.);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a 2/3 dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Gli alberi innestati dovranno avere le specifiche relative al tipo di portainnesto, altezza del punto di innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio.

Qualora non fosse possibile attuare detti criteri nel corso del Servizio, la D.L. dovrà essere tempestivamente avvisata con adeguate motivazioni.

Art. 34.1 Verifiche, difetti e rifacimenti

E' facoltà dell'Amministrazione di eseguire, in qualunque fase dei lavori e sino al collaudo, qualsiasi accertamento sulle opere e forniture oggetto dell'appalto, con totale onere a carico dell'Appaltatore, la quale sarà tenuta a demolire e rifare, a totali sue spese, le opere che, a giudizio della D.L., dovessero essere eseguite non a regola d'arte o con materiali diversi da quelli prescritti come qualità e quantità, e a risarcire i danni che fossero conseguenti alla demolizione e rifacimento.

Qualora l'Appaltatore non dovesse ottemperare alle disposizioni ricevute, l'Amministrazione potrà procedere direttamente, o a mezzo altra Impresa, alla demolizione e rifacimento di tali opere, restando a carico dell'Appaltatore tutte le spese e i danni relativi.

Art. 34.2 Modalità di esecuzione delle principali categorie di lavori

Norme generali

Tutti i lavori anche quelli non citati nei successivi articoli devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte, in conformità alle condizioni precisate nell'Elenco prezzi e alle disposizioni impartite verbalmente o scritte, dalla Direzione Lavori e comunque secondo le condizioni previste nel Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici di cui al D.M. n°145 del 19/04/2000.

Gli interventi devono essere eseguiti nel rispetto della normativa vigente, in particolare con riguardo alla sicurezza del cantiere ed alla difesa fitosanitaria.

Gli interventi sul platano devono rispettare le norme richiamate successivamente.

Qualsiasi operazione deve essere effettuata con l'uso di equipaggiamento ed attrezzatura adeguati alla mole delle piante e al lavoro da eseguire. In particolare, si dovranno impiegare piattaforme idrauliche in grado di raggiungere la sommità delle piante. Queste dovranno rispettare le norme di sicurezza vigenti e possedere le omologazioni, certificazioni e collaudi previsti.

Qualora non fosse possibile operare con mezzi meccanici il personale dovrà salire sulle piante perfettamente equipaggiato con imbracature di sicurezza, funi salvavita ed altre attrezzature che garantiscano la sicurezza degli operatori., secondo la normativa prevista.

L'appaltatore è obbligato a disinfettare gli attrezzi da taglio impiegati, prima di procedere alla potatura o al risanamento di una nuova pianta. Prima dell'inizio dei lavori la D. L. potrà richiedere all'Appaltatore che venga sottoscritta una dichiarazione attestante l'effettuata disinfezione degli attrezzi e l'assunzione di tutte le responsabilità per i danni provocati dalla diffusione di malattie in seguito a tagli non trattati e attrezzi non disinfettati. La disinfezione degli attrezzi dovrà essere effettuata con alcool etilico o soluzione di ipoclorito di sodio altri prodotti autorizzati dalla Direzione Lavori. Tutti i prodotti e gli strumenti per la loro distribuzione dovranno essere preservati dal contatto con segature e residui delle operazioni di potatura;

In presenza di cavi aerei (elettrici o telefonici) posti in vicinanza della zona di lavoro dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a garantire l'incolumità degli operatori e l'integrità delle condutture, ricorrendo se necessario all'intervento delle relative aziende con costo a carico della Ditta esecutrice. Se necessario dovrà essere sospesa la corrente elettrica prima di iniziare i lavori;

Durante i lavori l'Impresa deve evitare di intralciare la circolazione dei mezzi sia pubblici che privati ed è tenuta inoltre a collocare tutte quelle segnalazioni (cartelli, transenne, ecc.) atti a garantire la pubblica incolumità.

Ogni e qualsiasi danno provocato durante l'esecuzione dei lavori sia a cose che a persone, rimane a carico dell'Impresa assuntrice dei lavori. Le strutture che dovessero risultare danneggiate o manomesse durante i lavori dovranno essere prontamente ripristinate.

Qualora determinati lavori non potessero essere svolti per motivi tecnici, in giornata lavorativa, l'Impresa dovrà rendersi disponibile ad adoperare in giornate festive o in orari particolari (sabato pomeriggio, prime ore del mattino).

L'individuazione delle piante da abbattere o da potare sarà effettuata ad insindacabile giudizio della D.L., stabilendo che l'Impresa provvederà a sua cura e spese a contrassegnare le piante, secondo le indicazioni della D. L.

Lavori su alberature

Abbattimenti

L'abbattimento delle alberature stradali, per motivi di sicurezza, deve avvenire tagliando il fusto ad un'altezza di m. 1,30 dal piano campagna oppure provvedendo immediatamente alla trivellazione del ceppo ed alla copertura dello stesso con materiale stabilizzato secondo le indicazioni della D.L..

I monconi del fusto dovranno essere opportunamente segnalati come previsto dalle disposizioni normative vigenti ed eliminati nel più breve tempo possibile. Nei parchi, ed ogni qualvolta lo ritenesse adeguato la D.L., le ceppaie che non verranno trivellate devono essere abbassate ad una quota inferiore a quella di campagna e interrando lo scavo.

In presenza di piante infette l'Aggiudicatario è tenuto ad effettuare i tagli di deprezzamento su teloni, la raccolta della segatura in sacchi di materiale plastico ed il trattamento dei materiali di risulta nell'area di intervento con una soluzione di Ossicloruro di rame allo 0.5% o con altri anticrittogamici indicati dalla Direzione Lavori. Il trattamento dovrà essere eseguito scrupolosamente, seguendo le indicazioni impartite e verrà compensato a parte. Si dovrà di seguito procedere immediatamente ad un'accurata pulizia della sede di lavoro con la completa eliminazione della segatura e di qualsiasi materiale di risulta.

Potatura di riduzione e modellamento

E' finalizzata ad eliminare interferenze delle chiome con edifici, linee elettriche o con altre piante, oppure a ridurre la resistenza della chioma rispetto alla forza del vento, in modo da aumentare la stabilità della pianta.

Dovranno essere eseguiti inoltre lo sfoltimento (diradamento – su indicazioni D.L.) della chioma, l'eliminazione dei rami secchi e dei monconi, il rinnovo dei vecchi tagli non correttamente eseguiti, l'eliminazione dei rami intrecciati, dei ricacci indesiderati lungo il fusto, dei polloni, la cura delle ferite con metodi e prodotti indicati dalla D.L.

Per le piante allevate in forma libera la potatura dovrà avvenire nel rispetto della forma naturale tipica della specie (globosa, piramidale, a fiamma, etc.).

Il taglio dei rami dovrà essere eseguito in corrispondenza di un punto di attività di crescita.

Nel caso di eliminazione di interi rami il taglio dovrà risultare in prossimità del fusto o delle branche principali, rispettando il collare.

La superficie di taglio dovrà risultare liscia al tatto e inclinata in modo da favorire lo sgrondo dell'acqua.

Si avrà cura inoltre di non produrre slabbrature della corteccia.

Le branche compromesse da lesioni e cavità dovranno essere opportunamente alleggerite o accorciate. Su indicazione della D.L. le piccole cavità e le sacche alle biforcazioni dovranno essere drenate.

Nella potatura di platani e olmi si dovrà provvedere al trattamento delle ferite e dei tagli con una soluzione di Ossicloruro di rame allo 0,5% prima di distribuire l'eventuale cicatrizzante autorizzato dalla Direzione Lavori. Si dovrà altresì provvedere alla disinfezione degli attrezzi con alcool o sali quaternari di ammonio prima di procedere al taglio di ogni ramo.

Potatura di rimonda

Comprende l'asportazione di tutti i rami secchi o deperienti o accavallati ad altre branche nonché l'eliminazione secondo le indicazioni della D.L., dei rami in eccesso sviluppati su zone di precedenti tagli e dei rami che interferiscono con edifici, linee elettriche o con altre piante.

Quali modalità di esecuzione dei lavori valgono le indicazioni relative alle potature di riduzione. Dovranno essere eseguiti inoltre lo sfoltimento della chioma, l'eliminazione dei rami secchi e dei monconi, il rinnovo dei vecchi tagli non correttamente eseguiti, l'eliminazione dei ricacci indesiderati lungo il fusto, l'eliminazione dei polloni e delle radici compromesse e morte, la cura delle ferite con disinfettanti e cicatrizzanti autorizzati dalla D.L., da distribuire immediatamente dopo il taglio di potatura.

Le branche compromesse da lesioni e cavità dovranno essere opportunamente alleggerite o accorciate. Su indicazione della D.L. le piccole cavità e le sacche alle biforcazioni dovranno essere drenate.

Potatura di innalzamento della chioma

L'innalzamento della chioma comprende le operazioni di eliminazione dei primi palchi di rami e di asportazione nel tratto sottostante di tutti i ricacci, dei monconi e dei polloni radicali, secondo le indicazioni della D.L.

I tagli dovranno rispettare il collare dei rami, risultare lisci e senza slabbrature. Le superfici di taglio dovranno essere trattate con i prodotti cicatrizzanti autorizzati dalla D.L., se richiesto dalla stessa.

Nella potatura di platani e olmi si dovrà provvedere al trattamento delle ferite e dei tagli con una soluzione di Ossicloruro di rame allo 0,5% prima di distribuire il cicatrizzante autorizzato dalla D.L. Si dovrà altresì provvedere alla disinfezione degli attrezzi con alcool o sali quaternari di ammonio prima di procedere al taglio di ogni ramo.

Potatura di risanamento

Consiste nel rifacimento di tutti i vecchi tagli non correttamente eseguiti con asporto e ripulitura se richiesto dalla D.L. delle parti intaccate da marciume, il trattamento di qualsiasi parte danneggiata, l'eliminazione di eventuali monconi di rami vicini alle branche principali ed al tronco.

Qualora le branche da risanare siano intaccate da marciume tale da pregiudicarne il recupero, solo su indicazione della Direzione Lavori si procederà alla eventuale apertura ed alla sommaria pulizia delle cavità, mentre la chioma sarà ridotta in modo da garantire la stabilità della pianta.

I tagli di accorciamento dei rami qualora non eseguibili con la tecnica del "taglio di ritorno" vanno comunque eseguiti in corrispondenza di un punto in attività di crescita.

La superficie di taglio dovrà risultare liscia al tatto, con il taglio rivolto verso il basso e verso l'esterno in modo da favorire il rapido sgrondo dell'acqua piovana. Si avrà cura inoltre di non produrre slabbrature della corteccia. L'eliminazione di rami infetti dovrà essere effettuata con un taglio sul legno sano ad almeno 1 mt. dalla parte malata, salvo diverse indicazioni della D.L..

Le parti ripulite da marciume, dovranno venire disinfettate con prodotti indicati dalla Direzione Lavori. Le branche compromesse da lesioni e cavità che verranno mantenute, dovranno essere accorciate ed alleggerite in modo da garantirne la stabilità.

Spollonatura

L'eliminazione dei polloni sviluppati ai piedi delle piante arboree dovrà essere eseguita recidendo i ricacci con un taglio netto ed aderente al fusto in modo tale che non compaiano monconi emergenti. Con l'occasione si provvederà alla scerbatura delle erbacce intorno al piede dell'albero. Tutti i materiali di risulta dovranno essere asportati e trasportati giorno per giorno alle pubbliche discariche autorizzate dalla Direzione Lavori lasciando la sede di lavoro perfettamente pulita.

Dicioccatura di ceppaie

L'estrazione dei ceppi dovrà essere rigorosamente effettuata nei tempi indicati dalla D.L. e con cavaceppi autorizzati.

Dove occorra il lavoro sarà integrato manualmente in modo da togliere la ceppaia con le radici principali. Il carico e trasporto a discarica dei materiali di risulta verrà effettuato a cura e spese dell'Impresa che provvederà inoltre alla perfetta pulizia della sede di lavoro.

L'Impresa dovrà assicurarsi, presso le aziende relative, della posizione delle condotte ipogee e in ogni caso dovrà porre ogni attenzione per evitare a tutti i manufatti e le condutture e linee presenti qualsiasi danno che in ogni caso resterà a suo carico.

Art. 34.3 **Prescrizioni per l'esecuzione di qualsiasi categoria di lavori in prossimità di alberi**

Avviso

L'Appaltatore ha l'obbligo di informare i lavoratori delle seguenti norme e di affiggere in cantiere il foglio notizie previsto con deliberazione di Consiglio Comunale n° 42 del 23.3.1992. L'appaltatore riconosce di adottare le precauzioni e rispettare le prescrizioni di seguito indicate senza compenso alcuno avendone tenuto conto nello stabilire i prezzi di offerta. Prima dell'inizio dei lavori in presenza di alberi deve essere dato avviso scritto al Settore Lavori Pubblici. Viene definita come area radicale l'area occupata dalla proiezione al suolo della chioma dell'albero.

Scavi

Gli scavi in aree di proprietà comunale o di uso pubblico sottostanno a quanto previsto dal "Regolamento per la salvaguardia delle pavimentazioni stradali" approvato con deliberazione del C.C. n.57 del 20/06/2011, con particolare riguardo a quanto dettato dagli art.13 e 21. Gli scavi che interessano le radici degli alberi non devono restare aperti più di una settimana. Se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori gli scavi si devono riempire provvisoriamente o l'impresa deve coprire le radici con una stuoia. In ogni caso le radici vanno mantenute umide. Se sussiste di pericolo di gelo le pareti dello scavo nella zona delle radici sono da coprire con materiale isolante. Il riempimento degli scavi deve essere eseguito al più presto. Qualsiasi scavo nella zona di proiezione della chioma delle piante della specie platano deve essere eseguito secondo quanto previsto dal decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali del 30 aprile 2012: " Misure di emergenza per la prevenzione , il controllo e l'eradicazione del cancro colorato del platano causato da Ceratocystis fimbriata. Ai trasgressori delle disposizioni contenute nel Decreto si applicano le sanzioni amministrative previste dall'art. 54 del decreto legislativo n.241/2005.

Protezioni del suolo, tronco, chioma

Gli alberi del cantiere devono essere protetti da qualsiasi tipo di danneggiamento, con materiali idonei. Intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. In caso di necessità deve essere protetta anche la chioma dell'albero o sue porzioni. Se richiesto dalla D.L. il terreno della zona di proiezione della chioma dovrà essere protetto dal costipamento causato dal passaggio dei mezzi pesanti, mediante posa di tavolame o lastre metalliche.

Depositi

Nella zona delle radici non devono essere depositati in nessun caso materiali da costruzione, carburanti e lubrificanti, macchine operatrici e betoniere. In particolare si debbono evitare gli spargimenti di acque di lavaggio di betoniere. Inoltre non devono esservi depositati materiali terrosi.

Livellamenti

Riporti o abbassamenti di terreno nella zona di proiezione della chioma degli alberi sono vietati, salvo specifica autorizzazione della D.L., contenente le prescrizioni per l'esecuzione dei lavori.

Impiego di macchinari

Nell'area dell'apparato radicale non è permesso il lavoro con macchine, ad eccezione che la stessa non risulti pavimentata. Gli accessi di cantiere sono da coprire con piastre di acciaio o con uno strato di calcestruzzo magro posato sopra un foglio di plastica con uno spessore minimo di 20 cm. Il costipamento, come la vibratura, non è permesso nella zona delle radici (usare il compressore solo il minimo indispensabile).

Art. 34.4 **Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione del cancro colorato del platano causato da ceratocystis fimbriata (decreto 30 aprile 2012 del ministro per le politiche agricole)**

Qualsiasi tipo di intervento su piante del genere *Platanus* deve essere eseguito in conformità al Decreto 30 aprile 2012: "Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione del cancro colorato del platano causato da *Ceratocystis fimbriata*" e s.m.i. Le prescrizioni relative alle piante infette si applicano anche alle piante adiacenti (piante le cui parti vegetative, aeree o radicali, sono a contatto). Ai trasgressori delle norme sopra citate si applicano le sanzioni previste dall'art 54 del D.Lgs n. 214/2005 e s.m.i.

Abbattimenti obbligatori di platani

L'Aggiudicatario deve eseguire tutti gli interventi quali abbattimenti, potature, recisioni radicali secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale del 29 febbraio 2012 e dal D.G.R. del Veneto n. 24 del 11 giugno 2012. Gli abbattimenti devono essere eseguiti nei periodi asciutti. Il lavoro deve essere eseguito possibilmente in assenza di vento e comunque avendo la massima cura di non disperdere segatura o legno infetto nell'ambiente. A tal fine si eseguirà il maggior numero possibile di tagli a terra e la segatura andrà raccolta con cura su teloni, bagnata con soluzione di benzimidazolici 0,25 % (anche per evitarne la dispersione) e poi raccolta in sacchi chiusi di polietilene per il successivo smaltimento. L'aggiudicatario dovrà provvedere a sua cura e spese in quanto compensato nei prezzi, al trattamento di tutti i materiali di risulta e della zona di cantiere con la citata soluzione disinfettante. Anche l'estirpazione delle ceppaie deve avvenire avendo cura di asportare tutti i frammenti di legno, di radici e la segatura e di disinfettare accuratamente la zona con soluzione di benzimidazolici allo 0,25 %. Tutti gli attrezzi usati per l'esecuzione dei tagli devono essere disinfettati con sali quaternari di ammonio all'1% o con ipoclorito di sodio al 2%.

Trasporto del legname di platano

Sul mezzo adibito al trasporto del legname infetto (e della segatura), deve essere sempre conservata una copia della autorizzazione all'abbattimento, che funge anche da autorizzazione al trasporto e che deve essere esibito in caso di controllo. Il trasporto deve avvenire nel più breve tempo possibile, previo trattamento del carico con soluzione di benzimidazolici allo 0,25 % e copertura dello stesso con teloni.

Danneggiamenti di piante sane e potatura di radici di platani

In caso di scortecciature o danni alle radici su piante sane, nei pressi dei cantieri di abbattimento, si deve provvedere immediatamente alla disinfezione con sali quaternari di ammonio all'1%.

Smaltimento legname derivante da abbattimento di platani

L'Aggiudicatario è tenuto alla compilazione della apposita "Scheda informativa modalità di smaltimento legname di platano infetto o sospetto di infezione da Cancro colorato del platano" ed inviarla all'Ente competente contemporaneamente alla comunicazione di inizio lavori o al più tardi entro il 5° giorno successivo allo smaltimento del legname. L'Aggiudicatario è tenuto al trasporto nelle discariche autorizzate o alla distruzione delle ramaglie e del materiale minuto, e allo smaltimento del legname con uno dei seguenti metodi: bruciatura, seppellimento, conferimento in discarica e immediata copertura, conferimento alle industrie cartarie o di trasformazione, conferimento per trattamento Kiln Dried (KD). Copia delle bolle di conferimento deve essere consegnata alla Direzione Lavori per l'inoltro al Servizio Fitosanitario regionale.

Potatura di platani sani

Le potature dei platani vengono eseguite per motivi di sicurezza o di igiene pubblica. Su filari con sospetta o precedente presenza della malattia, le potature dovranno essere eseguite a partire dalla pianta più lontana verso la zona a rischio di malattia. Nel passare da una pianta all'altra tutti gli attrezzi devono sempre essere disinfettati, utilizzando una soluzione acquosa di ipoclorito di sodio al 2% o di sali quaternari di ammonio al 1%. I tagli con diametro maggiore di 10 cm devono essere trattati con fungicidi registrati.

Obblighi di legge

Ai trasgressori delle disposizioni contenute nel DM 30.04.2012 e nel Decreto Giunta Regionale Veneto n. 24 del 11.06.2012 si applicano le sanzioni amministrative previste dall'art. 54 del decreto legislativo n.214/2005.

Art. 34.5

Messe a dimora

Messe a dimora

Giunte a destinazione tutte le piante dovranno essere trattate in modo da evitare loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora, definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile. In particolare l'Appaltatore curerà che le zolle e le radici delle piante, che non possono essere messe a dimora immediatamente, non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione. Alcuni giorni prima della piantagione, l'Appaltatore dovrà

procedere, se richiesto dalla D.L., al riempimento parziale delle buche predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla e delle radici delle diverse specie vegetali.

La messa a dimora degli alberi dovrà avvenire 5-10 cm più alto, in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto, oppure risultino, quanto il terreno si è assestato, interrate oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla, costituito da materiale biodegradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc), dovrà essere tagliato al colletto, aperto sui fianchi e rimosso.

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

L'appaltatore dovrà far pervenire alla D.L., con almeno 48 ore d'anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate in cantiere.

L'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie perché le piante pervengano sul luogo di piantagione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Daranzia di attecchimento delle piante fornite

L'appaltatore si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante fornite.

Per attecchimento avvenuto si intende quanto le piante si presentano sane, con chiome prive di disseccamenti ed in buono stato vegetativo allo scadere di 15 mesi dal momento della messa a dimora (per convenzione verrà considerata la data di ultimazione dei lavori di impianto dichiarata per iscritto dall'Appaltatore).

Fino a tale data, il ripristino della verticalità è a completo carico dell'Appaltatore.

Tutte le piante non attecchite, ad insindacabile giudizio della D.L., dovranno essere immediatamente sostituite.

Dette piante saranno sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve avvenire in rapporto con l'andamento stagionale ed essere effettuata nel più breve tempo possibile dal mancato attecchimento.

L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio tra la D.L. e l'appaltatore, entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra indicato.

Irrigazioni

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive nonché variare in quantità e frequenza, in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale. Il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) ed i metodi da usare verranno concordati con la D.L..

La D.L. dovrà essere dotata di idonee attrezzature, materiali e mezzi necessari per l'esecuzione del servizio a regola d'arte.

L'acqua, idonea all'irrigazione, sarà fornita dall'impresa e distribuita con tubazione di adeguata lunghezza eseguita secondo le indicazioni della D.L. e per quantità non inferiori a 100 litri per albero, salvo diversa indicazione della D.L.. L'eventuale apertura manuale di sconnatura eseguita alla base della pianta dovrà contenere una adeguata quantità di acqua secondo le indicazioni della direzione lavori. Settimanalmente è previsto l'invio di rapporto all'amministrazione con indicati gli interventi eseguiti. Le bagnature delle piante dovranno essere effettuate preferibilmente nelle ore mattutine al fine di sfruttare le ore più fresche evitando quindi temperature troppo calde che possano danneggiare le piante, nonché per limitare intralci alla circolazione stradale.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione; l'Impresa dovrà pertanto essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

Art. 34.6

Noleggi e trasporti

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento, restando a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri di manutenzione delle macchine ed attrezzi stessi.

Nel prezzo dell'elenco si comprende la mano d'opera per la manutenzione, per il funzionamento e per la conduzione o azionamento, il combustibile, i lubrificanti, l'energia elettrica, eventuali allacciamenti, materiali di consumo e tutto quanto occorra per il funzionamento delle macchine.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati tutti gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento delle attrezzature.
Si applica il prezzo di elenco soltanto per le ore di attività di lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.
Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, per il conducente, il ritorno a vuoto e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Art. 34.7 Rispetto dei criteri ambientali minimi (Cam)

L'Appaltatore è tenuto al pieno rispetto, del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) del 13 dicembre 2013 – Allegato I “Criteri minimi ambientali per l'affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, all'acquisto di ammendanti e all'acquisto di piante ornamentali ed impianti di irrigazione”.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare la documentazione attestante la conformità ai requisiti richiesti del materiale vegetale e degli imballaggi, come evidenziato ai commi 5.2.1. e 5.2.2 dell'Allegato sopra richiamato. Nello specifico, il legale Rappresentante della Impresa dovrà sottoscrivere una dichiarazione con descrizione dei contenitori/imballaggi che si impegna ad utilizzare ed a ritirare ove non destinati a permanere con le piante.

In considerazione della natura del Servizio in oggetto, se anche non espressamente indicato, si rimanda ai seguenti C.A.M. ministeriali perché l'Appaltatore vi si attenga: taglio dell'erba; gestione dei residui organici; materiale vegetale da mettere a dimora; piante ed animali infestanti, formazione del personale; caratteristiche degli ammendanti; contenitori ed imballaggi del materiale vegetale.

Dovranno essere adottati i C.A.M. che dovessero essere emanati dal Ministero nel corso del Servizio.

Qualora non fosse possibile attuare detti criteri nel corso del Servizio, la D.L. dovrà essere tempestivamente avvisata con adeguate motivazioni.