



COMUNE DI GENOVA

AREA LAVORI PUBBLICI E POLITICHE DELLA CASA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

**SECONDO LOTTO DEI LAVORI INERENTI ALLA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA STRADA DI COLLEGAMENTO TRA VIA GAINOTTI E
BORGONUOVO, IN LOCALITÀ CREVARI**

A CORPO

I redattori geomm. Andrea Paganelli - Mario Caviglia - Francesco Ciserchia

Il progettista Ing. Alessandro Rodino

Il responsabile del procedimento Ing. Giovanni Battista Gaggero

Genova li 30.11.2012

PARTE PRIMA
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art. 1.

Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, a corpo, consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione, in località Crevari, di un secondo lotto di lavori del nuovo collegamento viario tra via Gainotti e la viabilità pedonale di Borgonuovo, evidenziato negli elaborati progettuali con il nome di tratto D.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.
3. Sono altresì inclusi nell'appalto gli interventi di sistemazione di porzioni di versante limitrofe alla sede viaria e le opere di attraversamento per la regimentazione delle acque superficiali.

Art. 2.

Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a **EURO 1.069.925,25** (dicansi Euro unmilionesessantannovemilanovecentoventicinque/25) suddivise in lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, comma 6, del regolamento generale, come dal seguente prospetto:

Lavori a corpo				%
A.1	Scavi demolizioni e movimenti terra	Euro	223980,29	21,47
A.2	Opere di sostegno	Euro	369.088,08	35,37
A.3	Lavori stradali	Euro	232.998,92	22,33
A.4	Opere Speciali	Euro	60.263,61	5,77
A.5	Ingegneria naturalistica	Euro	111.011,83	10,64
A.6	Opere idrauliche	Euro	46.082,92	4,42
A	Totale	Euro	1.043.425,65	100,00

Oneri per sicurezza			
B.1	Costi diretti (compresi in A)	Euro	26.000,57
B.2	Costi speciali	Euro	4.500,00
B	Totale costi per sicurezza	Euro	30.500,57

C	Opere in Economia	Euro	22.000,00
----------	--------------------------	-------------	------------------

D	TOTALE A+B.2+C	Euro	1.069.925,65
----------	-----------------------	-------------	---------------------

2. Si precisa che gli oneri di cui al precedente punto B.1 sono stati determinati ai sensi dell'art. 4, dell'allegato XV, del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 ed ai sensi dell'art. 7, commi 2, 3 e 4, del D.P.R. 3 luglio 2003 n. 222 e sono già ricompresi nell'importo di cui al precedente punto A. Ai sensi della vigente normativa detti oneri non sono soggetti al ribasso offerto in sede di gara.

3. L'ammontare del punto B.1 rappresenta la stima dei costi della sicurezza per apprestamenti ascritti alle cosiddette spese generali; l'ammontare del punto B.2 rappresenta la stima, al netto delle percentuali di utili e spese generali, dei costi della sicurezza per apprestamenti, come ad esempio i ponteggi. Per quanto sopra, in sede di contabilizzazione, dallo stato di avanzamento lavori sarà detratta la percentuale di incidenza degli oneri di cui al precedente punto B.1, percentuale che sarà riconosciuta per intero; sulla differenza, e solo su questa, sarà applicato il ribasso offerto in sede di gara.

L'importo contrattuale sarà pari alla somma degli importi di cui al punto A al netto del ribasso d'asta del punto B.2 e del punto C. (il ribasso opera sul netto di euro 1.017.425,08).

Art. 3.

Modalità di stipulazione del contratto e definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto

1. Il contratto è stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'articolo 53, quarto comma, del D.Lgs. 163/2006.

2. Il nuovo collegamento viario in progetto è ubicato a Genova Voltri, in Località Crevari, a Sud di Bric Batagin, ed è compreso tra Via Gainotti (a sud) e Località Borgonuovo (a nord-est) ed è diviso in quattro fasi lavorative individuate con le seguenti lettere A-B-C-D.

L'intervento si sviluppa, a partire da via Gainotti, per un primo tratto lungo la sede stradale esistente (interventi A-B-C) e, per un secondo tratto (intervento D), lungo un tracciato di nuova realizzazione in buona parte ricalcante sentieri esistenti, fino a raccordarsi con la viabilità pedonale di Borgonuovo.

L'intervento di cui è caso riguarda solo ed esclusivamente il secondo tratto denominato tratto D e le opere, oggetto dell'appalto, sono di seguito descritte.

Il tratto D di nuova costruzione che, sviluppandosi per una estensione di circa 770 m lungo il versante a monte dei tratti di strada esistente (interventi A, B e C), in buona parte lungo sentieri esistenti, si raccorda in sommità con la viabilità locale pedonale di Borgonuovo (via Campenave) mediante la realizzazione di un piazzale adibito a parcheggio, utile anche per l'inversione di marcia.

I versanti attraversati sono attualmente caratterizzati da una diffusa vegetazione di tipo arbustivo e dalla presenza di alcuni terrazzamenti artificiali realizzati mediante muri a secco di pregevole fattura.

La sede stradale in progetto prevede una piattaforma tipo della larghezza utile pari a 2.50 m affiancata da una canaletta in cls pigmentato di 30 cm con bordatura realizzata mediante un cordolo in pietra.

Buona parte del tracciato si sviluppa in soluzione tipo "a mezza costa" con volumi di scavo e di riporto limitati allo stretto necessario.

Sulle superfici dei profili di scavo a monte e delle parti in rilevato a valle è prevista la posa di terreno vegetale con relativa rivegetazione mediante sementi di origine controllata e piantumazione di essenze arboree autoctone.

Il notevole dislivello da superare, associato all'esigenza di ridurre per quanto possibile lo sviluppo complessivo del tratto di strada in progetto, ha determinato la necessità di adottare

pendenze longitudinali abbastanza elevate; in particolare la pendenza longitudinale massima, nei tratti in rettilineo, è pari al 15% mentre, nei tratti in curva, è stata ridotta a valori massimi del 10%. Tali valori sono ritenuti accettabili sia in relazione alla tipologia della strada in progetto, sia in relazione ai valori di pendenza attualmente caratterizzanti molti tratti della sede stradale esistente di via Gainotti.

Vista infine la ridotta larghezza della sede stradale, è previsto l'inserimento lungo il percorso di un certo numero di "piazzole di scambio" utili in caso di incrocio tra veicoli. Solo localmente, ove le condizioni morfologiche dei versanti lo richiedono, al fine di limitare il più possibile l'estensione delle riprofilature di monte e gli ingombri dei rilevati a valle della sede stradale è previsto il ricorso ad opere di sostegno costituite essenzialmente da muri in c.a. rivestiti in pietra, a sostegno e contenimento della nuova sede stradale, e da "palificate" di controripa in legname, riempite di terreno e piantumate con essenze arboree autoctone per il migliore inserimento nell'ambiente.

A complemento di quanto sopra sono previste adeguate opere di regimentazione delle acque costituite da alcuni "tombini" per l'attraversamento degli impluvi esistenti più significativi e da canalette correnti lungo la sede stradale ed al piede delle scarpate e dei rilevati che recapitano le acque negli impluvi e scoli esistenti.

Secondo quanto previsto dalla variante al P.U.C. approvata con delibera n°74/2008 del 14/10/08 la realizzazione della viabilità deve preferire le pavimentazioni a fondo naturale lastricato con impiego di materiali lapidei o con piano erboso o il ricorso a tecniche e materiali tradizionali, con pavimentazioni a secco o con alto grado di permeabilità al fine di mantenere o ripristinare la permeabilità dei suoli e garantire lo smaltimento delle acque piovane con interventi a basso impatto e assicurare nel contempo la continuità dei versanti circostanti.

Per la realizzazione della pavimentazione si è pertanto previsto l'utilizzo di "conglomerante" ecologico; si tratta di un tipo di pavimentazione ecologica costituita da prodotti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità e totalmente privi di materie plastiche a tutela dell'ecosistema ambientale. La composizione prevede una miscela di inerti (sabbia e ghiaia silicee) con cemento e acqua, l'aggiunta del pigmento consente infine di favorire l'inserimento della struttura nell'ambiente circostante.

Art. 4.

Qualificazione

1. Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

- a) **Categoria prevalente :**

- **OG3** Euro **958.913,82** pari al 89,62%

- b.1) **Categorie** diverse dalla prevalente relative a opere generali, o specializzate a **qualificazione obbligatoria** allegato "A", D.P.R. 207/2010, superiori al 10% dell'importo dei lavori o a 150.000 Euro, eseguibili direttamente dal concorrente solo se in possesso delle relative, adeguate qualificazioni, o **scorporabili** o subappaltabili:

- **OG13** Euro **111.011,83** pari al 10,38%

- b.2) Categorie diverse dalla prevalente ma già ricomprese nel conteggio della stessa, **evidenziate ai soli fini del subappalto**, di importo inferiore al 10% dell'importo complessivo dei lavori o a 150.000 Euro:

- OS21 Euro 60.263,61 pari al 6,284% dell'importo della categoria prevalente
- OS12-A Euro 63.507,60 pari al 6,623% dell'importo della categoria prevalente

Art. 5.

Interpretazione del progetto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Art. 6.

Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, 145;
 - b) il presente capitolato speciale d'appalto;
 - c) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:
 - Relazione Generale;
 - Relazione Geologica;
 - Relazione Idraulica;
 - Relazione di Calcolo delle Opere di sostegno;
 - Relazione di Calcolo dei Tombini Scatolari in c.a.;
 - Elenco prezzi unitari;
 - Cronoprogramma;
 - Elaborati grafici;
 - d) i piani di sicurezza di cui al successivo articolo;
 - e) gli articoli, da 1 a 12 compreso, del "Capitolato di Sicurezza" del Comune di Genova, approvato con deliberazione della Giunta Comunale n. 877 del 4 giugno 1998.
2. Non fanno parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - il computo metrico e il computo metrico estimativo;
3. I documenti di cui ai precedenti punti non si allegano avvalendosi del disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827.

Art. 7.

Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Esperita la gara, l'Amministrazione appaltante provvederà all'aggiudicazione dell'appalto e, previa sottoscrizione del verbale di cui all'articolo 106, comma 3, del regolamento generale, alla stipula del contratto.

Art. 8.

Documentazione propedeutica per la consegna dei lavori

1. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 337 della L. n. 2248/1865, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto; il

direttore dei lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

2. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla stazione appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti dall'articolo 131 del decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163.
3. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, la Cassa Edile nonché quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal Responsabile del Procedimento in ordine alla normativa vigente ed agli obblighi di cui al presente capitolato speciale;
4. Prima della consegna dei lavori, la Direzione Lavori trasmetterà all'appaltatore i documenti contabili affinché lo stesso provveda, a propria cura e spese, alla relativa bollatura presso gli uffici del registro ai sensi dell'art. 2215 del codice civile.

Art. 9.

Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispose e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma, redatto secondo le indicazioni della Direzione lavori, deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Il programma deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - E) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma

esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro dieci giorni dalla richiesta scritta della Direzione Lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo schema di contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

Art. 10.

Valutazione dei lavori a corpo

La valutazione dei lavori a corpo sarà effettuata, ai sensi del titolo XI del D.P.R. 207/2010, sulla base delle aliquote percentuali di cui all'articolo 43, comma 6, del suddetto D.P.R. riportate nel precedente art. 2 ed applicate all'importo contrattuale.

Art. 11.

Valutazione dei lavori in economia

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, per gli operai metalmeccanici, dalla tabella periodica dell'Associazione Industriali della Provincia di Genova, per gli operai florovivaisti, dal prezzo regionale edito dall'Unione Regionale delle Camere di Commercio della Liguria, vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art.18 comma 1 lett. d) del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. Gli eventuali materiali e/o mezzi impiegati, verranno pagati con i prezzi di cui al Prezzario Regionale - Anno 2011 - edito dall'Unione Regionale delle Camere di Commercio della Liguria al lordo del ribasso d'asta.
4. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazioni. I lavori in economia sono inseriti in contabilità con l'applicazione del ribasso d'asta così come previsto dall'articolo 179 del regolamento generale.

Art. 12.

Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
3. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
4. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, e se necessario il Piano Generale di Sicurezza, nonché il fascicolo informativo.

5. E' obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo Decreto Legislativo; nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
6. In conformità al 5° comma dell'art. 100 D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e al Piano di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
7. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, ai sensi del citato articolo 131 del decreto legislativo 163/2006, il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano, complementare di dettaglio al piano di sicurezza di cui al primo comma del presente articolo, farà parte integrante del contratto di appalto.
8. Le imprese esecutrici, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, possono presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. E' fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. E' obbligo dell'impresa esecutrice presentare all'atto consegna formale dei lavori una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

Art. 13.

Subappalto

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di seguito specificate:
 - A) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;

- B) fermo restando il divieto di cui alla seguente lettera c), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità, alle condizioni di cui al presente articolo;
- C) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72 del Regolamento Generale, qualora tali lavorazioni siano ciascuna superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;
- D) i lavori appartenenti a categorie generali nonché quelli indicati all'art. 107 del Regolamento Generale, nonché quelli a qualificazione obbligatoria secondo l'allegato "A" del D.P.R. 34/2000, indicati nel bando di gara come parti di intervento da realizzare, qualora il concorrente non possenga i requisiti per la loro realizzazione, possono essere assunti in associazione temporanea di imprese di tipo verticale o debbono essere subappaltati ad impresa qualificata;
- E) i lavori per la cui esecuzione è necessaria una specifica qualificazione a norma di legge, debbono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
- A) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
- B) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
- C) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
- D) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a Euro 150.000, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998 ; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R. n.252 del 1998.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni, ovvero 15 giorni per subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a € 100.000,00 , dal ricevimento della

- richiesta tranne; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - A) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
 - B) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - C) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - D) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.
 5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
 6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
 7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate all'art. 141 del Regolamento Generale; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contrattante, l'importo del subcontratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 14.

Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, provvedono a

verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Art. 15.

Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
2. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
3. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - A) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
 - B) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
 - 4) Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'articolo 132 del Decreto legislativo 12 aprile 2006 n. 163, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 5 del citato articolo 132 del D.lgs. 163/2006, si

procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Art. 16.

Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
 - alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
 - a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
 - all'allestimento di un locale esistente, che sarà indicato dalla Direzione Lavori, ad uso ufficio di cantiere, dotato almeno delle seguenti attrezzature:
 - piano di lavoro 2.00 x 1.20 ml;
 - n° 4 sedie con schienali anatomici;
 - riscaldamento;
 - un armadio con chiusura;
 - telefono;
 - porta di accesso con chiusura.

Tale locale e la relativa dotazione dovranno risultare a norma ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e sue successive modificazioni e integrazioni;

- alla fornitura ed al collocamento, nella zona dei lavori in corso, di una tabella del tipo e delle dimensioni prescritte dalla Direzione Lavori.
- ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito.
- ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni, nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi.
- alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della D.L. e del Comando della Polizia Municipale;
- alle opere provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
- ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione, di tutte le

utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisorie e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;

- alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del Decreto Legislativo n° 285 del 30.04.1992 "Nuovo codice della Strada" e dal DPR. 16.12.1992 n° 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni.
- al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori; l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere.
- curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere. Dovrà altresì curare l'esaurimento delle acque superficiali, di infiltrazione o sorgive, per qualunque altezza di battente da esse raggiunta, concorrenti nel sedime di imposta delle opere di cui trattasi, nonché l'esecuzione di opere provvisorie per lo sfogo e la deviazione preventiva di esse dal sedime medesimo, dalle opere e dalle aree di cantiere
- alla conservazione e consegna all'Amministrazione appaltante degli oggetti di valore intrinseco, archeologico o storico che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori.
- alla protezione del cantiere e dei ponteggi mediante idonei sistemi antintrusione;
- all'esecuzione in cantiere e/o presso istituti incaricati, di tutti gli esperimenti, assaggi e controlli che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori sulle opere, materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi, nonché sui campioni da prelevare in opera. Quanto sopra dovrà essere effettuato su incarico della Direzione Lavori a cura di un Laboratorio tecnologico di fiducia dell'Amministrazione. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio di direzione munendoli di sigilli a firma della Direzione Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità; il tutto secondo le norme vigenti.
- alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- alla fornitura delle negative e di due copie fotografiche, nel formato 13x18, di ciascuna di esse, delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
- alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici;
- alla presentazione di progetti di opere ed impianti nonché delle eventuali varianti che si rendessero necessarie, alla istruzione delle pratiche relative da presentare all'I.S.P.E.S.L., alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, ed all'esecuzione

di lavori di modifica e/o varianti richieste, sino al collaudo delle opere ed impianti con esito positivo.

- al pagamento di compensi all'I.S.P.E.S.L., alla A.S.L. competente, al Comando Vigili del Fuoco, relativi a prestazioni per esame suppletivo di progetti o visite di collaudo ripetute, in esito a precedenti verifiche negative.
- alla presentazione di progetti degli impianti, ai sensi della Legge n. 17/2007 e successivo regolamento di attuazione approvato con Decreto del ministero dello sviluppo economico del 22.01.2008 n. 37, sottoscritto da tecnico abilitato.
- al rilascio di "dichiarazione di conformità" sottoscritte da soggetto abilitato (installatore), e, corredate dal rispettivo progetto sottoscritto da tecnico abilitato, per gli impianti tecnici oggetto di applicazione della legge n. 17/2007;
- ad attestare, ad ultimazione di lavori, con apposita certificazione sottoscritta da tecnico abilitato, l'esecuzione degli impianti elettrici nel rispetto ed in conformità delle Leggi 1.3.68 n. 186 (norme C.E.I.), n. 17/2007 e Decreto del ministero dello sviluppo economico del 22.01.2008 n. 37;
- a denunciare, ove previsto dal D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impianto di terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, di edifici e di grandi masse metalliche, al competente Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) provvedendo all'assistenza tecnica, ai collaudi relativi, fino all'ottenimento di tutte le certificazioni o verbali di cui l'opera necessita;
- al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
- ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
- al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
- alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. 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;

- all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
- alla redazione di elaborati grafici, sottoscritti da tecnici abilitati, illustranti lo stato finale dell'opera nelle sue componenti architettoniche, strutturali, ed impiantistiche (di detti elaborati saranno fornite tre copie cartacee, una copia riproducibile in poliestere ed una copia su supporto magnetico);
- alla manutenzione e buona conservazione dei lavori eseguiti, con particolare riferimento degli impianti sino al collaudo;
- ad adottare, a propria cura e spese, tutti gli accorgimenti e cautele atte a garantire la completa funzionalità e accessibilità al pubblico dell'edificio oggetto dell'intervento.

Capo II QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 17.

Materiali in genere

I materiali occorrenti per la realizzazione delle opere in progetto proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

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

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

a) *Acqua*. - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose, di cloruri e di solfati, non inquinata da materie organiche o in ogni modo dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971 (D. M. 16 giugno 1976 e successivi aggiornamenti).

b) *Leganti idraulici*. - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

c) *Ghiaia, pietrisco e sabbia*. - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm. La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro. Per i lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli. In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 71 UNI n. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 60 UNI n. 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 UNI e passanti da quello 40 UNI n. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

- d) *Pietrame.* - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate al martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili.

- e) *Manufatti di cemento.* - I manufatti di cemento di qualsiasi tipo dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 14 febbraio 1992, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

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

2° *Acciaio dolce laminato.* - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

3° *L'acciaio sagomato ad alta resistenza* dovrà soddisfare alle seguenti condizioni:

- dovrà essere del tipo ad aderenza migliorata B450C secondo quanto previsto dal testo unico D.M. 14.01.2008 con carico di snervamento maggiore di 450 N/mm² e carico di rottura maggiore di 540 N/mm²;

- il rapporto tra tensione caratteristica di rottura e tensione caratteristica di snervamento dovrà essere compreso tra 1.15 e 1.35;
- detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a 25 N/mmq.

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

- g) *Legname*. - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alle vigenti leggi, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, nè il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno nè smusso di sorta.

- h) *Tubazioni in PVC*. - Le tubazioni in PVC dovranno essere in cloruro di polivinile rigido serie pesante, dei tipi 302, 303/1 e 303/2, secondo le vigenti Norme UNI, congiunti a bicchiere muniti di guarnizione in gomma.

Ogni tubo dovrà portare impressa, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro nominale, l'indicazione del tipo; dovrà essere munito inoltre del marchio di conformità alle Norme UNI dall'Istituto italiano dei plastici.

- i) *Tubazioni in cemento*. - I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, dosato a 350 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte.

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 di 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 dovrà essere così intimamente mescolato che gli elementi del ghiaietto o del pietrischetto dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Lo spessore della parete dei tubi e la massa per metro lineare, in funzione del diametro interno degli stessi, dovranno essere non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella:

Ø interno cm 15 20 25 30 40 50 60 80

Spessore mm 25 28 28 28 45 50 60 80

Massa kg/m 36 48 70 90 125 170 250 350

j) *Materiali speciali e diversi:*

- 1) *Materiali speciali:* nel caso di utilizzo di materiali speciali da parte dell'Impresa, la stessa è impegnata a presentare la documentazione specifica richiesta dalla Direzione dei Lavori dalla quale risulti la rispondenza alle caratteristiche stabilite per la particolare funzione proposta;
- 2) *Materiali diversi:* i materiali ed effetti diversi non specificati nei precedenti articoli saranno dall'Imprenditore somministrati in conformità alle indicazioni accennate negli artt. di elenco e secondo quelle maggiori e più precise indicazioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori.

art. 18.

Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati

Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 millimetri n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.). Tale indice da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della direzione dei lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 millimetri: ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M. e dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 millimetri: ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10 millimetri dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40, dal 3 al 10% al setaccio n. 200;
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;
- 4) strato superiore della sovrastruttura tipo miscela sabbia - argilla valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 millimetri ed almeno il 65% al setaccio da 10 millimetri dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40, dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4 il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al numero 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 millimetri in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, e sottoposto ad un sovraccarico di 9 chilogrammi dovrà risultare per gli strati inferiori, non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti $> 0,5\%$.

Art. 19.

Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo strato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

Art. 20.

Bitumi, bitumi liquidi, emulsioni bituminose, catrami, polvere asfaltica e oli minerali

Bitumi.

Debbono soddisfare alle «norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 2 del consiglio nazionale delle ricerche», ultima edizione.

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/10, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40, per asfalto colato il tipo 20/30.

Bitumi liquidi.

Debbono soddisfare alle «norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per casi stradali» di cui al «fascicolo n. 7» del consiglio nazionale delle ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

Emulsioni bituminose.

Debbono soddisfare alle «norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 3» del consiglio nazionale delle ricerche, ultima edizione.

Catrami.

Debbono soddisfare alle «norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 1» del consiglio nazionale delle ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

Polvere asfaltica.

Deve soddisfare alle «norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali» di cui al «fascicolo n. 6» del consiglio nazionale delle ricerche, ultima edizione.

Oli minerali.

Gli olii da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:

- da rocce asfaltiche o scisto-bituminose;
- da catrame;
- da grezzi di petrolio;
- da opportune miscele dei prodotti suindicati.

Gli olii avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett. A; se d'estate al tipo di cui alla lett. B.

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza abruzzese.

Caratteristiche Tipo A

(invernale)

Tipo B

(estivo)

Viscosità Engler a 25° C 3/6 4/8

Acqua max 0,5% max 0,5%

Distillato fino a 200° C max 10% (in peso) max 5% (in peso)

Residuo a 330° C min. 25% (in peso) min. 30% (in peso)

Punto di rammollimento del residuo

(palla e anello) 30/45 35/50

Contenuto in fenoli max 4% max 4%

Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza siciliana

Caratteristiche

Tipo A

(invernale)

Tipo B

(estivo)

Viscosità Engler a 25° C max 10 4/8

Acqua max 0,5% max 0,5%

Distillato fino a 200° C max 10% (in peso) max 5% (in peso)

Residuo a 330° C min. 45% min. 50%

Punto di rammollimento del residuo

(palla e anello) 55 / 70 55 / 70

Contenuto in fenoli max 4% max 4%

Tutti i tipi suindicati potranno, in caso di necessità, essere riscaldati ad una temperatura non eccedente i 60° C

Art. 21.

Pavimentazione stradale ecologica

Per la realizzazione di tratti di pavimentazione stradale ecologica dovranno essere utilizzati prodotti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente privi di materie plastiche in qualsiasi forma, a tutela dell'ecosistema ambientale.

La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato (Md \geq 1000 N/cm²), opportunamente inumidito, dovrà essere costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua, il tutto nelle seguenti proporzioni per m³ di prodotto:

- sabbia di natura silicea, basaltica o granitica 0/4 o 0/6 in quantità pari al 30-50 % sulla miscela;
- graniglia di natura calcarea, silicea basaltica o granitica 4/8 o 6/8 in quantità pari al 30-50 % sulla miscela;

- graniglia di natura calcarea, silicea basaltica o granitica 8/12 in quantità pari al 10-30 % sulla miscela;
 - cemento grigio tipo "Portland" III/A 32.5 N (42,5 N in inverno) nella quantità di kg 140- 170;
 - acqua in quantità tale da raggiungere l'umidità ottimale anche in relazione alle condizioni ambientali di esecuzione (25-140 L.);
- cui saranno aggiunti additivi ecologici tricomponenti certificati da diluire in acqua (nella quantità di 10-37 kg, differente per i due "strati": superficiale drenante (tappeto) s=3 cm e di base impermeabile s=7 cm), oltre a pigmenti di colorazione da concordare con la direzione lavori (orientativamente 3-5 kg).

La pavimentazione, così realizzata, dovrà avere le seguenti caratteristiche e rispettare quanto di seguito indicato:

- uno spessore finito di almeno 10 cm ed una resistenza a compressione non inferiore ai 18,00 N/mm², rilevata secondo le norme UNI EN 12504-1;
- certificata realmente ecologica e funzionale, utilizzabile anche in zone con limitazioni ambientali (SIC, ZPS, ZSC): nello specifico qualificante per l'ottenimento/mantenimento della certificazione UNI EN ISO 14001;
- totale assenza di pericolosità, di rischio per la sicurezza (sia per gli operatori, sia per i fruitori finali);
- assenza di idrocarburi, materie plastiche e/o resine sintetiche;
- assenza di esalazioni pericolose per l'ambiente, né prima né durante né dopo la posa;
- limite massimo di 170 Kg di cemento per m³ di inerte;
- realmente drenante senza alterazione delle caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua;
- atermico – taglia fiamme;
- lavorazione e posa "a freddo";
- possibilità di colorazione "a richiesta", omogenea lungo tutta la sezione, ripristinabile anche a distanza di tempo;
- assenza di avvallamenti e/o rigonfiamenti;
- possibilità di utilizzo di inerti della zona, in armonia con l'ambiente circostante;
- possibilità di riciclo;
- manutenzione senza necessità di operai specializzati;
- buona resistenza a condizioni ambientali estreme;
- senza necessità di giunti di dilatazione o rete elettrosaldata (sino a pendenze del 25%).

Art. 22.

Barriere di sicurezza stradale in legno-acciaio a due fasce - Classe H2

La prevista barriera stradale di sicurezza misto legno-acciaio deve essere omologata in Classe H2 Bordo Ponte livello di contenimento "B" in conformità al D.M. LL.PP. 18/02/1992 n° 223 e successive modifiche ed integrazioni, in particolare alla norma EN1317 ed al DM 21/06/2004.

La barriera deve essere composta da:

montante in acciaio con profilo ad H (75x140x5 mm) assemblato con due morali in legno di conifera dimensione 6x14x130 cm;

corrente orizzontale composto da due mezzi tondi in legno di conifera di diametro 20 cm, anch'essi con anima in acciaio composta da profilato ad U 90 x 50 x 4 mm, lunghezza 4 m. e i suoi dati generali sono:

peso 69 Kg/ml;

altezza fuori terra 85 cm;

ingombro trasversale 48 cm;

□interasse pali 200 cm.

Dovrà avere larghezza di funzionamento per protezione punti pericolosi con valore ASI secondo EN 1317 inferiore ad 1.

Tutto il legno impiegato deve essere trattato in autoclave con prodotti idonei (impregnanti) alla lunga conservazione del materiale; l'acciaio deve essere passivato tipo Cortain.

La barriera deve adattarsi a cambi di pendenza e di raggi di curvatura (eventualmente con ricorso a pezzi speciali).

Art. 23.

Rivestimento pareti rocciose con rete metallica a doppia torsione

Il rivestimento delle pendici rocciose, a protezione della sede stradale da eventuali cadute di materiale, viene realizzato mediante pannelli in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale 8 x 10.

Il filo elementare della rete ha diametro pari a mm 2,7 del tipo "C" ricotto, come indicato nella tabella UNI 465 e zincatura conforme a quanto previsto nella circolare del Consiglio Superiore dei LL. PP. n. 2078 del 27.08.62.

Le funi di sostegno ed armatura sono in trefoli di acciaio del diametro di mm 8 (UNI EN 10264-2 UNI ISO 2408, 6X19 WS, resistenza nominale a rottura 1765 N/mm²), mentre gli ancoraggi sono in barre d'acciaio B450C ad aderenza migliorata del diametro di 20 mm e di profondità pari a m 1.50 con testa atta ad accogliere golfaro passacavo.

Art. 24.

Materiali per impianti di illuminazione pubblica - Palo conico

Palo conico a sezione circolare in lamiera di acciaio spessore 4 mm, diametro di base 160 mm - testa 90 mm, lunghezza totale 6,40 metri.

Dati tecnici:

- Palo conico a sezione circolare ricavato da lamiera in acciaio S235JR, spessore 4mm, (Fe360B) UNI EN 10025, formato a freddo mediante pressopiegatura e saldato longitudinalmente. Il processo di saldatura eseguito in conformità alla norma UNI EN 288-2-3 da personale qualificato e patentato secondo le norme UNI EN 1418 e 287-1.
- Protezione superficiale, interna/esterna mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.
- Foro ingresso cavi posto con mezzeria a mm. 600 dalla base, avente dimensione di mm. 186x46.
- Supporto messa a terra, saldato al palo, per bullone M12, posizionato a mm. 900 dalla base
- Asola per morsettiera posta con mezzeria a mm. 1800 dalla base, avente dimensioni di mm. 186x46.
- Portella in lega di alluminio, con guarnizione in gomma antinvecchiante, grado di protezione IP 54 e con viti di chiusura in acciaio AISI 304.
- Morsettiera in doppio isolamento, per cavi ingresso/uscita fino a 4 x 16 mm². con un portafusibile per protezione lampada.
- 4 tirafondi e accessori zincati.

Normativa di riferimento:

- CEI 64-8
- UNI EN ISO 1461
- UNI EN 10025
- UNI EN 40-3-3
- UNI EN 40-4

Art. 25.

Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento e invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 26.

Allestimento del cantiere

Conservazione della circolazione - sgomberi e ripristini

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione veicolare e, ove prevista, quella pedonale sulle strade circostanti l'area interessata dai lavori.

L'impresa dovrà attenersi scrupolosamente alle fasi realizzative previste nei relativi elaborati di progetto.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passerelle, recinzioni, ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'Impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'Impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'Impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in stato di ripristino, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre, qualora necessario, provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'asportazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

Attrezzatura di cantiere

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione del cantiere tutta l'attrezzatura necessaria ed idonea alla realizzazione delle opere.

I macchinari dovranno essere pienamente efficienti ed in regola con ogni norma ivi compresa quella sulla sicurezza dei cantieri (D.Lgs 81/2008).

Il numero di macchinari ed il relativo personale dovranno consentire la realizzazione delle opere nei tempi indicati nel cronoprogramma lavori.

La totalità dei mezzi dovrà essere idonea al lavoro anche sotto l'aspetto delle emissioni atmosferiche che del rumore.

La Direzione Lavori potrà richiedere l'integrazione dell'attrezzatura o l'allontanamento dei macchinari o in generale dei mezzi d'opera considerati non idonei.

Norme generali per il collocamento in opera

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte fornitrici del materiale o del manufatto.

Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

Prima di dare inizio a lavori l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati di dettaglio (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle citate opere.

Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei Lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate nonché per danni a terzi ivi compresi danni da inquinamento del terreno, delle falde e dei corsi d'acqua, l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione e la D.L. da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

L'Amministrazione si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione, in casi di urgenza ed indifferibilità di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi; l'ordine ed il modo di esecuzione del lavoro sarà quello indicato e prescritto dalla Direzione Lavori, senza che l'Appaltatore possa elevare alcuna eccezione o reclamo in proposito.

L'ordine ed il modo di esecuzione delle opere sarà quello indicato negli elaborati progettuali e nel Programma Lavori, salvo diverse prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore possa elevare alcuna eccezione o reclamo in proposito.

La Direzione Lavori potrà ordinare l'esecuzione di più lavori contemporaneamente e, in casi di urgenza o per altre esigenze straordinarie, nei giorni festivi, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi; in ogni caso i lavori saranno comunque e sempre compensati senza alcun aumento sui prezzi offerti per le voci di cui all'elenco. La Direzione dei Lavori potrà con ordine scritto, fissare preventivamente la data di inizio e/o di ultimazione del periodo di tempo entro il quale un determinato lavoro a misura potrà essere eseguito. Non trovandosi iniziato e/o compiuto il lavoro nel periodo di tempo prescritto, sarà applicata una multa giornaliera per ogni giorno impiegato in più del detto periodo o delle date fissate. È riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di sospendere la prosecuzione di un dato lavoro o di tutti i lavori, senza che ciò possa dar luogo a compenso alcuno.

L'Appaltatore non avrà titolo alcuno ad indennità né per gli intervalli di tempo in cui restasse senza lavoro, né per interruzioni o ritardi causati da forza maggiore o da qualsiasi altro motivo, né per la maggiore attività che avesse dovuto spiegare in qualche opera d'urgenza, né per la molteplicità dei lavori eseguiti simultaneamente in più punti.

L'Impresa appaltatrice dovrà indicare un recapito telefonico presso il quale sia normalmente reperibile ed essere sempre in grado di eseguire con prontezza quei lavori che verbalmente le venissero ordinati. A norma dell'art. 45 comma 10 del Regolamento, prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore è tenuto comunque a presentare il programma esecutivo, da redigere in accordo con la Direzione dei Lavori e nel rispetto delle previsioni di vincoli operativi del contesto.

Art. 27.

Tracciamenti

Prima di iniziare qualunque lavoro di sterro, di riporto, di scavi anche di fondazione, l'impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati e sempre ricostruibili gli assi di simmetria longitudinale e trasversale, i limiti degli scavi e dei riporti, la larghezza alla base dei piani di scavo, l'inclinazione delle scarpate, ecc.

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

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Tutti i tracciamenti dovranno essere riferiti planimetricamente ad intersezioni di allineamenti preesistenti (spigoli di fabbricati, termini di confine, ecc.) ed altimetricamente a caposaldi. Tutti questi riferimenti e la posizione dei caposaldi dovranno risultare chiaramente indicati sopra apposito disegno planimetrico generale con riportate brevi descrizioni per il riconoscimento dei riferimenti e dei caposaldi, dei quali dovranno essere date tutte le caratteristiche. Questo disegno planimetrico sarà allestito a cura e spese dell'Impresa ed in contraddittorio con la Direzione e da entrambe controfirmato prima dell'inizio dei lavori. Le stesse disposizioni valgono per il profilo, le sezioni trasversali e gli altri elaborati che serviranno per ricavare i dati contabili. Tutti questi documenti dovranno essere trasmessi al collaudatore dei lavori.

Art. 28.

Movimenti di terre

Scavi di sbancamento

Sono così denominati gli scavi, anche eseguiti a campione di materie di qualsiasi natura e consistenza, compresi i trovanti, anche in presenza di acqua, occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, portati a finitura secondo i tipi di progetto; così, ad esempio, gli scavi in trincea, compresi cassonetti e cunette; quelli per lavori di spianamento del terreno: per impianto di opere d'arte; per formazione od approfondimento di cunette, fossi, canali; per scavi di bonifiche; per gradonamenti o abbassamenti del piano di posa dei rilevati; per disfacimento di massicciata ed apertura di cassonetto su strade esistenti.

A consegna avvenuta il Direttore tecnico dell'Impresa provvederà con urgenza a sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori i saggi che intende praticare per determinare o verificare la natura, consistenza e portanza dei terreni; ciò in particolare per quelli interessati dalle opere d'arte in modo che sia possibile determinare o verificare tempestivamente il sistema di fondazione più idoneo così che l'imprenditore possa, a sue cure e spese, fare verificare o approntare i disegni costruttivi e trasmetterli datati e firmati anche dall'ingegnere progettista alla Direzione per l'approvazione. Le spese di tutti i saggi saranno a carico dell'Impresa, compresi quelli per accertare la buona riuscita di determinate qualità di lavoro.

Spetta esclusivamente alla Direzione dei Lavori di giudicare sufficienti i saggi proposti dall'Impresa e di comandarne altri o differenti da quelli proposti. In prossimità del ciglio delle trincee la superficie del

suolo deve essere preparata in modo da impedire che le acque vengano a cadere lungo le scarpate. Pertanto l'impresa è tenuta a scavare nel terreno naturale, a quella distanza dal ciglio che sarà fissata dalla Direzione Lavori, apposito fosso di guardia delle dimensioni che verranno stabilite di volta in volta in relazione alle condizioni locali, con pendenza conveniente. Tale lavoro verrà compensato con il relativo prezzo di elenco di scavo di sbancamento per il fosso.

Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni, con l'obbligo di provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

A giudizio della Direzione Lavori, e qualora le condizioni nelle quali i lavori che si svolgono lo richiedano, l'impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e l'esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

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

I materiali provenienti dagli scavi definiti non idonei dalla Direzione Lavori per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura e spese dell'Impresa; quelli invece utilizzabili ed esuberanti la necessità del lavoro, verranno portati sempre a cura e spese dell'Impresa, su aree accettate alla Direzione Lavori e reperite a cura e spese dell'Impresa.

In particolare resta convenuto che fatto salvo il caso del trasporto a rifiuto e relativo smaltimento tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà della Società committente, la quale, di comune accordo con la Direzione dei Lavori, potrà ordinare alla Impresa che le eccedenze di materiale di scavo siano messe a disposizione della Società per quegli usi, non escluso il reimpiego in rilevato su altri lotti ed a cura di altre Imprese, che la Società riterrà conveniente, a suo insindacabile giudizio.

Scavi di fondazione

Per gli scavi di fondazione si intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticali e riproducenti il perimetro dell'opera, effettuati al di sotto del piano medio di campagna del terreno sovrastante. Nel caso di opere eseguite in trincea, si intendono scavi di fondazione quelli eseguiti al di sotto del piano inferiore dello scavo di sbancamento.

I piani di fondazione saranno orizzontali, o disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate. Le pareti saranno verticali o inclinate come sarà prescritto.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature od ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato, collaudato e misurato le fondazioni in contraddittorio con l'imprenditore; in caso di discordanze, queste dovranno essere risolte prima dell'inizio dei getti.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, dall'Impresa, anche con pareti a scarpata. L'Impresa dovrà successivamente provvedere, a sua cura e spese, al riempimento dei vani rimasti intorno alle murature di fondazione con materiali adatti, ed ai necessari costipamenti sino al piano primitivo del terreno.

L'Impresa resta unica responsabile dei danni arrecati alle persone ed alle cose e dovrà provvedere, a sua cura e spese e secondo norma e necessità, ad impiegare mezzi più idonei (sbadacchiature, puntellamenti, armature anche a cassa chiusa, formazione di rigole per evitare l'entrata delle acque nei cavi, ecc.) affinché non abbiano a verificarsi smottamenti o frammenti, intendendosi altresì a suo carico la eventuale esportazione delle materie franate e la posa in opera di quelle necessarie per il ripristino delle sagome di progetto.

Le eventuali armature impiegate negli scavi di fondazione devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da impedire qualsiasi cedimento o deformazione e sono a carico dell'Impresa, essendo compensate con i relativi prezzi di elenco per gli scavi.

Scavi subacquei

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei soltanto se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante cui si stabiliranno le acque.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravviseranno più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento, il quale dovrà essere mantenuto a cura e spese dell'Impresa anche durante il getto, con tutte le cautele necessarie per evitare il dilavamento del calcestruzzo.

La Direzione potrà ordinare anche l'impiego del fango bentonitico statico od in circolazione, senza che l'impresa possa avere diritto a un maggior compenso intendendosi nel prezzo compresa anche la fornitura di macchinari, del personale specializzato, degli ingredienti e di quanto può occorrere per l'impiego del fango bentonitico. Quanto sopra anche nel caso di presenza di paratie, ma in nessun caso l'impresa potrà richiedere maggiori compensi o fare riserve per ottenere prezzi diversi da quelli previsti in Elenco.

Nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'impresa dovrà tempestivamente provvedere, a sua cura e spese, ad assicurare il naturale deflusso delle acque scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino e stagnerino negli scavi, rimuovendo preliminarmente ogni impedimento che si opponesse al loro regolare deflusso attraverso fossati esistenti o aprendone di nuovi. Ogni onere relativo, è stato, conteggiato nella formazione dei prezzi di elenco.

Formazione dei rilevati

Per la formazione dei rilevati verranno impiegati i terreni provenienti dagli scavi in genere (sbancamenti per apertura di sede stradale, scavo per l'impianto di opere d'arte, scoticamenti, ecc.) se la Direzione Lavori li riterrà idonei, e quelli provenienti da cave di prestito.

La non idoneità al reimpiego del materiale di scavo o di parte di esso dovrà risultare da apposito verbale redatto dalla Direzione; nel verbale sarà indicato il motivo della non idoneità e sarà indicato il luogo scelto dall'Impresa per il deposito del materiale a sue cure e spese.

Per i rilevati e i reinterri da addossare alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose approvate dalla Direzione Lavori, restando vietato l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano.

Nella formazione dei suddetti rilevati e reinterri dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie con la maggior regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o in reinterro non potranno essere scaricate direttamente contro le murature con il ribaltamento dei cassoni degli automezzi.

Per tali movimenti l'impresa dovrà sempre provvedere al costipamento delle materie stesse con idonei mezzi vibranti (piastre vibranti) a percussione (rane) che consentano di operare in spazio ristretto, fino a raggiungere il 98% della densità massima 'AASHO modificata'.

I terrapieni verranno addossati alle murature ed ai manufatti solamente dopo che le murature abbiano raggiunto sufficiente stagionatura.

Per la giusta esecuzione, secondo quanto stabilito, dei rilevati a ridosso delle strutture murarie e per quella dei quarti di cono, si stabilisce che il fronte del rilevato, prospiciente le strutture murarie, dovrà essere arrestato in modo che il piede della sua scarpa disti dalle pareti delle murature di una quantità (funzione variabile dell'altezza delle murature) sufficiente alla manovra di una pala meccanica per formare le parti in questione dei rilevati, prelevando il materiale dal fronte del rilevato prospiciente le

murature; la pala deporrà il materiale prelevato a strati regolari fra le murature e la scarpa del rilevato. Altra pala meccanica, operante sul corpo del rilevato, ricostituirà la scarpa prelevando il materiale dai cumuli che i mezzi di trasporto formeranno al di là del ciglio della scarpa. Il materiale dovrà, si ripete, essere il più arido possibile; quindi l'assestamento sarà ottenuto non solamente con i mezzi cingolati e costipatori ma con l'ausilio dell'acqua a mezzo di sufficienti e progressive bagnature dei successivi strati.

Nel caso che la Direzione Lavori lo ordini, a tergo delle murature verranno disposti materiali esclusivamente pietrosi per una larghezza da 0,40 a 0,60 m. Negli strati inferiori si adopererà il pietrame di maggiori dimensioni e nel caso che il terreno naturale sia argilloso o limoso è opportuno che il primo strato di 30, 40 cm. di spessore sia formato con materiale appartenente al gruppo A-3 per impedirne il rifluimento, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre di copertura di penetrare nella massa otturando così gli interstizi fra le pietre. A tergo delle feritoie delle murature dovranno sempre essere costruiti idonei drenaggi (vespai), otturando così gli interstizi fra le pietre.

Art. 29.

Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazione

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.

Art. 30.

Rilevati compattati

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

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

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Impresa dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Art. 31.

Rilevati e rinterri addossati alle murature

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per stati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente la murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente punto, saranno a tutto carico dell'Impresa.

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

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

Art. 32.

Demolizioni di murature e fabbricati

Le demolizioni di murature e fabbricati devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e danni agli stabili ed ai terreni adiacenti.

L'Impresa è quindi pienamente responsabile di tutti i danni che le demolizioni potessero arrecare alle persone ed alle cose.

E' pertanto in genere vietato di gettare dall'alto i materiali i quali dovranno essere trasportati o guidati in basso, adottando le opportune cautele per evitare danni e pericoli.

Si dovrà inoltre provvedere al puntellamento delle parti pericolanti, onere anche questo che si intende compreso e compensato nel prezzo di elenco.

Il materiale di risulta delle demolizioni dovrà essere trasportato fuori dalla sede stradale, su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sue cura e spese.

L'Imprenditore ha inoltre il dovere di accatastare con ordine i materiali recuperabili anche se non di sua proprietà, secondo quanto sarà stabilito nel corso dei lavori dalla Direzione.

Art. 33.

Opere in conglomerato cementizio armato normale

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (L. 5 novembre 1971, n. 1086 e D.M. 14 gennaio 2008).

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare da prima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida. Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

I conglomerati dovranno essere vibrati con adatti mezzi. La vibratura deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei Lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature. Questi vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei

vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Di man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei Lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Impresa spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi di esecutivi che le saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei Lavori in corso di appalto e prima dell'inizio della costruzione.

Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori. Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei Lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nelle norme sopra citate. Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

Art. 34.

Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, dovranno seguirsi le prescrizioni di cui al punto 5 delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971 (D.M. 14 gennaio 2008) operando, in particolare, sulla base della norma UNI ENV 13670-1:2001 per la posa in opera e per i processi di maturazione, ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché sulla base della norma UNI EN 206-1:2006 per quanto riguarda le caratteristiche relative alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi,

tenuto conto delle previste classi di esposizione ambientale e del requisito di durabilità delle opere di cui alla norma stessa.

Ad integrazione di tali norme, la Direzione dei lavori si riserva la facoltà di ordinare che ciascun prelievo sia costituito da n. 3 provini in modo da poter assoggettare uno dei provini a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere, o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso; resta inteso che il secondo provino andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio ufficiale ed il terzo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della Rck inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la Rck è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato applicando un nuovo prezzo che tenga conto, sulla base delle analisi del progetto, della riduzione della resistenza caratteristica.

Nel caso che la Rck non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori.

Nelle cassature, nella ripresa dei getti e nella vibratura dovrà essere posta particolare cura onde ottenere superfici lisce e continue.

I progetti esecutivi saranno consegnati all'Impresa dalla Società Appaltante, l'impresa sarà tenuta ad eseguirli.

Nel caso in cui i particolari esecutivi non siano forniti dalla Società appaltante, l'impresa dovrà farli predisporre e li presenterà alla Direzione per l'approvazione prima di iniziare i lavori. I disegni esecutivi di tutte le opere ed i calcoli giustificativi saranno datati e firmati dall'impresario, dall'ingegnere progettista e dall'ingegnere direttore tecnico dell'Impresa per accettazione e approvazione.

Art. 35.

Acciaio per c. a.

Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 14 Gennaio 2008) e successive.

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure previste dal predetto D.M. 14 gennaio 2008.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 14 gennaio 2008, e successivi.

L'unità di collaudo per acciai in barre ad aderenza migliorata è costituita da ogni lotto di spedizione di 30 tonn max; ogni lotto di spedizione minore di 30 tonn deve essere considerato unità di collaudo indipendente.

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e dovranno essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

Il controllo sarà eseguito mediante il prelievo di 3 spezzoni marchiati di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto di spedizione, purché il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli dovranno essere estesi ai lotti provenienti da ciascun stabilimento.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Art. 36.

Preparazione del sottofondo delle carreggiate

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei Lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Impresa, indipendentemente ai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal scopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei Lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori; quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Art. 37.

Costipamento del terreno in sito per le carreggiate

A) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per le terre sabbiose o ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
- b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente capo a);
- c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

B) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m:

- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m, e pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;
- b) per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al comma a);
- c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del Cap. A).

In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Art. 38.

Modificazione della umidità in sito

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla direzione dei lavori, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite di ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in laboratorio, dovrà provvedersi a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

Art. 39.

Fondazioni delle carreggiate

Quando occorra, la massicciata deve essere munita di una fondazione che, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori, viene realizzata con una delle seguenti strutture:

- a) in pietrame o ciottolami;
- b) in misto di ghiaia (o pietrisco) e sabbia; o materiale prevalentemente sabbioso;
- c) in materiale di risulta, come i prodotti di recupero delle demolizioni di precedenti massicciate o di costruzioni edilizie, i detriti di frantumazione, le scorie, le ceneri, ecc., purché nei materiali di risulta delle demolizioni non esistano malte gessose;
- d) in terra stabilizzata.

Art. 40.

Fondazione in pietrame e ciottolami

Per la formazione della fondazione in pietrame e ciottolami entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali e una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di m 15, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni, formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di cm 20 e non superiore a cm 25, assestata a mano, con le code in

alto e le facce più larghe in basso, bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie.

Ove la direzione dei lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia sia provveduto alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà eseguito in economia (qualora non esista all'uopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura ed impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi l'impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindratura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare alla superficie della carreggiata, o del pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

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

Art. 41.

Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm 20.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindrate dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

La superficie di ciascun strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

Art. 42.

Massicciata stradale

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, o da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottolosi di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla direzione dei lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica od in cataste pure geometriche, sui bordi della strada od in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo e nelle curve sarà stabilito dalla direzione dei lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «fascicolo n. 4» del consiglio nazionale delle ricerche, edizione 1953. Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a cm 15.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 millimetri) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama dei vari elementi sotto un traffico moderato.

Art. 43.

Cilindratura delle massicciate

Salvo quanto è detto agli articoli precedenti per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc., si provvederà all'uso ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a km 3.

Per la chiusura e rifinitura della cilindratura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'impresa con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte dell'amministrazione).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno cm 20 della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno cm 20 di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a cm 12 di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a cm 12, misurata sempre come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di cm 12 o frazione, a partire da quello inferiore.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in 3 categorie:

- 1° di tipo chiuso;
- 2° di tipo parzialmente aperto;
- 3° di tipo completamente aperto;

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindratura, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindratura di tipo chiuso dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che potesse perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza della precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

- a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare inaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo inaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai cm 12, e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare al disopra della zona suddetta di cm 12, dovranno eseguirsi totalmente a secco;
- b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura: qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati potessero rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.

La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dalle altre sopradescritte in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate; il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente alla applicazione del trattamento in penetrazione.

Art. 44.

Massicciata a macadam ordinario

Le massicciate da eseguire e conservare a macadam ordinario saranno semplicemente costituite con uno strato di pietrisco o ghiaia di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle indicate negli articoli precedenti o da mescolanza di dimensioni assortite secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla direzione dei lavori. I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie e comunque di materie eterogenee. Essi saranno posti in opera nell'apposito cassonetto spargendoli sul fondo e sottofondo eventuale accuratamente in superficie secondo il profilo assegnato alla sagoma trasversale in rettilineo fissata nei precedenti articoli per queste massicciate, e a quello in curva che sarà ordinato dalla direzione dei lavori.

Se per la massicciata è prescritta o sarà ordinata in sede esecutiva la cilindratura a fondo, questa sarà eseguita con le modalità relative al tipo chiuso descritto nel precedente articolo. In entrambi i casi si dovrà curare di sagomare nel modo migliore la superficie della carreggiata secondo i prescritti profili trasversali sopraindicati.

Art. 45.

Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,074 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 millimetri.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie è bagnata sia incisa dalle ruote, ed in modo di realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 millimetri di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico (max kg

8/cm² previsto per pneumatici di grossi automezzi dal nuovo codice della strada) mediante la prova di punzonamento C.B.R. (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograder ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'impresa sarà tenuta a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'impresa alla direzione dei lavori dovrà essere dotato:

- a) serie di setacci per i pietrischetti diametri, 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie A.S.T.M. 10, 20, 40, 80, 140, 200;
- b) un apparecchio Proctor completo;
- c) un apparecchio per la determinazione della densità in posto;
- d) una stufetta da campo;
- e) una bilancia tecnica, di portata di 10 chilogrammi ad approssimazione di un grammo.

Art. 46.

Prescrizioni per la costruzione di strade con soprastruttura in terra stabilizzata

Miscela.

Di norma si usano diversi tipi di miscela:

I materiali da usarsi nelle fondazioni dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A

Denominazione dei setacci Percentuale del passante

n. 1'' (25,4 mm.) 100

n. 20 (2,00 mm.) da 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci Percentuale del passante

n. 10 (2,00 mm.) 100

n. 20 (0,84 mm.) da 55 a 90

n. 40 (0,42 mm.) da 35 a 70

n. 200 (0,074 mm.) da 8 a 25

MISCELA TIPO B

Denominazione dei setacci

Percentuale del passante

B-I

max grandezza 1''

mm. 25,4

B-II

max grandezza 2''

mm. 50,8

0/2'' (50,8 mm.) — 100

1/2'' (38,1 mm.) — da 70 a 100

0/1'' (25,4 mm.) 100 da 55 a 85

Denominazione dei setacci

Percentuale del passante

B-I

max grandezza 1''

mm. 25,4

B-II

max grandezza 2''

mm. 50,8

3/4 (19,1 mm.) da 70 a 100 da 50 a 80

3/8 (9,52 mm.) da 50 a 80 da 40 a 70

n. 4 (4,76 mm.) da 35 a 65 da 30 a 60

n. 10 (2,00 mm.) da 25 a 50 da 20 a 50

n. 40 (0,42 mm.) da 15 a 30 da 10 a 30

n. 200 (0,074 mm.) da 5 a 15 da 5 a 15

MISCELA DEL TIPO C

Denominazione dei setacci Percentuale del passante

n. 3/4'' (19,1 mm.) 100

n. 4 (4,76 mm.) da 70 a 100

n. 10 (2,00 mm.) da 35 a 80

n. 40 (0,42 mm.) da 25 a 50

n. 200 (0,074 mm.) da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere per tutti i suindicati tre tipi di miscela non superiore alla metà della percentuale dei passanti al setaccio n. 40 (0,42, millimetri).

Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 25. L'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 6 per le miscele del tipo A e B, e non superiore a tre per le miscele del tipo C.

Per le pavimentazioni i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B, C.

MISCELA TIPO A

Denominazione dei setacci Percentuale del passante

n. 1'' (25,4 mm.) 100

n. 20 (2,00 mm.) da 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci Percentuale del passante

n. 10 (2,00 mm.) 100

n. 20 (0,84 mm.) da 55 a 90

n. 40 (0,42 mm.) da 35 a 70

n. 200 (0,074 mm.) da 8 a 25

MISCELA TIPO B

Denominazione dei setacci Percentuale del passante

1'' (25,4 mm.) 100

3/4'' (19,1 mm.) da 85 a 100

3/8'' (9,52 mm.) da 65 a 100

n. 4 (4,76) da 55 a 75

n. 10 (2,00) da 40 a 70

n. 40 (0,42) da 25 a 45

n. 200 (0,074)

MISCELA TIPO C

Denominazione dei setacci Percentuale del passante

n. 3/4'' (19,1 mm.) 100

n. 4 (4,76 mm.) da 70 a 100

n. 10 (2,00 mm.) da 35 a 80

n. 40 (0,42 mm.) da 25 a 50

n. 200 (0,074 mm.) da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore ai 2/3 dei passanti al setaccio n. 40.

Il limite di fluidità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 35.

L'indice di plasticità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9.

Art. 47.

Fondazioni

La fondazione sarà costituita dalla miscela del tipo approvato dalla direzione dei lavori e dovrà essere stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla direzione dei lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate. Il sistema di lavorazione e miscelazione del materiale può essere modificato di volta in volta dalla direzione dei lavori in relazione dei requisiti richiesti per ogni diversa miscela.

Ciascuno strato dovrà essere costipato con attrezzatura idonea al tipo di materiale impiegato ed approvato dalla direzione dei lavori.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla direzione dei lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegata. Durante il periodo di costipamento dovranno essere integrate le quantità di acqua che evaporano per vento, sole, calore ecc.

Il materiale da usarsi dovrà corrispondere ai requisiti di cui agli articoli precedenti e dovranno essere prelevati, ove sia possibile sul posto.

L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre detrimenti alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3° centigradi.

Qualsiasi area che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità delle prescrizioni della direzione dei lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun particolare compenso.

La superficie di ciascun strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

Art. 48.

Preparazione della superficie delle massicciate cilindrate da sottoporre a trattamenti superficiali o semipenetrazioni o a penetrazioni

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso ad un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della assicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà, comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata, medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

Art. 49.

Eventuali delimitazione e protezione dei margini dei trattamenti bituminosi

Nella prima esecuzione dei trattamenti protetti a base di leganti quando la direzione dei lavori lo richieda e ciò sia contemplato nel prezzo di elenco, l'impresa dovrà provvedere alla loro delimitazione lungo i margini con un bordo di pietrischetto bitumato della sezione di cm 5 x 8.

A tale scopo, innanzi di effettuare la pulitura della superficie della massicciata cilindrata che precede la prima applicazione di leganti, verrà, col piccone, praticato un solco longitudinale, lungo il margine della massicciata stessa, della profondità di circa 5 centimetri e della larghezza di circa cm 8.

Ultimata la ripulitura, ed asportate le materie che avessero, eventualmente ostruito il solco, si delimiterà quest'ultimo, in aderenza al margine della massicciata, il vano che dovrà riempirsi con pietrischetto bitumato, mediante regoli aventi la faccia minore verticale e sufficientemente sporgenti dal suolo, i quali saranno esattamente collocati in modo da profilare nettamente il bordo interno verso l'asse stradale.

Riempito quindi il vano con pietrischetto bitumato, si procederà ad una accurata battitura di questo ultimo mediante sottili pestelli metallici di adatta forma, configurando nettamente la superficie superiore del cordolo all'altezza di quella della contigua massicciata.

Si procederà poscia al previsto trattamento di prima applicazione, coprendo anche la superficie del cordolo, dopo di che, e successivamente, con le norme di cui in appresso relative ai vari trattamenti, si provvederà allo spargimento di graniglia ed alla successiva bitumatura.

La rimozione dei regoli di contenimento del bordo non verrà fatta se prima quest'ultimo non abbia raggiunto una sufficiente consistenza tale da evitarne la deformazione.

Prima della esecuzione, a ricalzo del bordo verso l'esterno, verrà adoperato il materiale detritico proveniente dalla apertura del solco.

Il pietrischetto da impiegarsi per il bordo sarà preparato preferibilmente a caldo: è ammesso, peraltro, anche l'impiego di materiale preparato con emulsioni bituminose, purché la preparazione sia fatta con qualche giorno di precedenza e con le debite cure, in modo che i singoli elementi del pietrischetto risultino bene avviluppati da bitume già indurito e che la massa sia del tutto esente da materie estranee e da impurità.

Art. 50.

Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsioni bituminose

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come prescritto dagli articoli precedenti.

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassave, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante, rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice, ed effettuandosi, quindi, una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale (d'onde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere sotto, nella prima mano, di kg 3, per metro quadrato e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscosi. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perché esso spandimento risulti favorito: e quindi, ove nella stagione calda la massiccata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersione di legante nella massiccata quanto per assicurarsi che la massiccata sia stata ben cilindrata a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindatura, e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto di usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano: spandendo in un primo tempo, kg 2,000 di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata, e praticando subito dopo un secondo spandimento di kg 1,000 di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindatura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 per la prima stesa e da 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per i due tempi e di ciò si terrà conto nel prezzo. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'impresa dovrà provvedere perché per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo se del caso, ad aggiunta di pietrischetto.

Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuato a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto all'occorrenza ad una accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bitumato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non meno di kg 1,200 per metro quadrato, salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà - immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 millimetri della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 metri quadrati di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Detto pietrischetto o graniglia proverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 kg/cm, coefficiente di frantumazione non superiore a 125 - coefficiente di qualità non inferiore a 14.

I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi. È tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero che viene raccolto mediante scopatura del piano viabile prima della applicazione della seconda mano.

Nella pezzatura della graniglia si dovrà essere assolutamente esigenti evitando il moniglio così da avere una superficie sufficientemente scabra a lavoro finito. Lo spandimento del materiale di ricoprimento dovrà preferibilmente essere fatto con macchine che assicurino una distribuzione perfettamente uniforme.

Il quantitativo di materiale bituminoso sparso verrà controllato per confronto della capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Si compileranno comunque, secondo le norme che impartirà la direzione dei lavori, verbali e rapportini circa i fusti giunti in cantiere, il loro peso medio accertato, il loro essere più o meno pieni, il peso dei fusti vuoti dopo l'uso.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le occorrenti analisi e prove.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della direzione dei lavori sulle forniture delle emulsioni, l'impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stempramento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

Art. 51.

Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa a semipenetrazione valgono in tutto le norme stabilite dall'articolo precedente.

La direzione dei lavori potrà egualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i kg 3,000 (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con kg 1 di bitume per metro quadrato facendo precedere un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata se del caso dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco: si dovrà quindi tener presente che i mesi più favorevoli sono quelli dal maggio al settembre, salvo un ottobre particolarmente caldo; che se la superficie stradale è troppo fredda, od umida, non si ottiene aderenza del legante: che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40°.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra 160° e 180° entro adatti apparecchi che permettono il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere per insufficiente riscaldamento una scarsa fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressione quanto mediante spanditrici a semplice erogazione; nel qual caso l'opera di regolazione dello spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano. In ciascun caso, il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni metro quadrato del quantitativo di bitume prescritto.

La superficie della massiciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 13 millimetri, provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza

non inferiore a 1500 kg/cmq coefficiente di frantumazione non superiore a 125, avente un coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di mc 1,200 per ogni 100 metri quadrati di massiciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle tonn. 14 per far penetrare detto materiale negli interstizi superficiali della massiciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancor caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.

Il controllo del materiale bituminoso si farà per confronto tra la capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque sino al collaudo affioramenti di bitume sulla massiciata, l'impresa provvederà senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente curando che non avvengano modifiche di sagoma.

L'impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimo delle pietre.

Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, la graniglia non viene ad essere compiutamente rivestita dal bitume, si esegue il trattamento a caldo adoperando graniglia preventivamente oleata.

Pulita accuratamente la superficie stradale preferibilmente mediante soffiatori meccanici, il bitume di penetrazione 110-150 previamente riscaldato alla temperatura di 180° viene spruzzato sulla massiciata nella quantità da kg 0,900 ad 1, a metro quadrato:

successivamente vengono distesi graniglia o pietrischetti, oleati in precedenza, nella quantità di 13 litri per metro quadrato, e si procede alla compressione con rullo di 8 - 10 tonnellate.

La graniglia dovrà essere della pezzatura di 12 millimetri.

La preventiva oleatura della graniglia e pietrischetto viene effettuata con olii minerali in ragione di 15 a 17 chilogrammi per metro cubo di materiale.

Art. 52.

Trattamento superficiale con bitume caldo

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nei precedenti articoli. Di norma si adopererà per la prima mano kg 1,500/mq di bitume a caldo, e per la seconda mano kg 0,800/mq con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Art. 53.

Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame

Le norme generali di applicazioni stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler.

Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà precedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale, la quale sarà fatta a mano o con spazzatrici meccaniche, o con macchine soffiatrici, in modo da liberare completamente la massiciata cilindrata da

ogni sovrapposizione di detriti, polvere ed impurità di qualsiasi specie, mettendo a nudo il mosaico di pietrisco e ghiaia.

Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo. Ciò implica che i mesi più propizi sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

Il catrame sarà riscaldato prima dell'impiego in adatte caldaie a temperatura tale che all'atto dello spandimento essa non sia inferiore a 120° centigradi, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e poscia disteso con adatti spazzoloni in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata.

La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di kg 1,500 per metro quadrato, la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 kg/mq o di emulsione bituminosa in ragione di kg 1,200/mq.

Necessitando una variazione in più od in meno di detto quantitativo a richiesta della direzione dei lavori, la variazione di prezzo sarà fatta con aumento o detrazione in base al prezzo unitario stabilito in elenco.

Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezze da 50 a 100 metri, delimitando i margini della zona catramata con apposita recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame di fresco spandimento.

Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambiente si spargerà in modo uniforme sulla superficie catramata uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 millimetri ed in misura di un metro cubo per ogni quintale circa di catrame facendo seguire alcuni passaggi da prima con rullo leggero e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio non superiore alle tonn. 14.

Per il controllo sia della quantità che della qualità di catrame sparso si seguiranno le norme precedentemente descritte.

Art. 54.

Massicciata a macadam bituminoso mescolato in posto

Quando la particolare natura dei materiali a disposizione e l'economia generale dell'opera lo suggerisca, al comune strato superiore di soprastruttura a macadam (massicciata) di cui fosse previsto il finimento con trattamento protetto, può sostituirsi una massicciata costruita con materiale lapideo granulometricamente assortito, mescolato in posto con legante bituminoso.

A tale scopo, approvvigionati i materiali miscelabili tali da realizzare una curva granulometrica continua a partire dagli aggregati fini sino al massimo pietrisco passante al vaglio di 60 millimetri si provvederà al loro ammanimento lungo la strada: dopo di che, a mezzo di apposito macchinario, si procederà al mescolamento dell'aggregato con emulsione bituminosa in quantità dal 6 all'8% in peso dell'aggregato asciutto o con bitume flussato - in ragione dal 3 al 5% in peso. Eseguito il mescolamento si procederà a scopare e pulire accuratamente il primo strato della massicciata (comunque costituito o con ossatura di sottofondo cilindrata o con materiale granulare misto) già in precedenza sottoposto a traffico, e su di esso si proceda allo spandimento di kg 0,800/mq di emulsione bituminosa che non si rompa subito in superficie.

Dopo effettuata tale spalmatura d'ancoraggio, il materiale miscelato verrà steso a mezzo di apposita macchina livellatrice e rullato con adatto compressore in modo che a cilindratura ultimata si costituisca uno strato omogeneo di spessore non inferiore a 8 centimetri dopo compresso. Aperta poi definitivamente al traffico la strada, dopo alcune settimane si procederà al trattamento di sigillo con kg 1,500 di emulsione al 55% con l'aggiunta di pietrischetto da 5 a 15 millimetri e rullatura leggera, ovvero con kg 0,800 di bitume a caldo e 10 litri di pietrischetto.

Art. 55.

Trattamento a semipenetrazione con due mani di bitume a caldo

Preparato il piano stradale con cilindratura a secco nella quale il mosaico superficiale sia sufficientemente aperto, si procederà allo spandimento del bitume riscaldato a 180° con innaffiatrici o distributrici a pressione in quantità di kg 2,500/mq in modo da avere la regolare e compiuta penetrazione nei vuoti della massicciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità: allo spandimento si provvederà gradualmente ed a successive riprese in modo che il legante sia per intero assorbito.

Mentre il bitume è ancora caldo si procederà allo spargimento uniforme di pietrischetto di elevata durezza, pezzatura da 15 a 20 millimetri sino a coprire totalmente il bitume in quantità non inferiore a 20 litri per metro quadrato provvedendo poi alla cilindratura in modo da ottenere il totale costipamento della massicciata, i cui interstizi dovranno, in definitiva, risultare totalmente riempiti di bitume e chiusi dal pietrischetto.

Ove si manifestassero irregolarità superficiali l'impresa dovrà provvedere ad eliminarle a sue cure e spese con ricarico di pietrischetto e bitume sino alla normale sagoma stradale.

Se affiorasse in seguito il bitume, l'impresa è tenuta, senz'altro compenso allo spandimento di graniglia sino a saturazione.

Si procederà in tempo successivo alla spalmatura del manto di usura con kg 1,200 per metro quadrato di bitume dato a caldo usando per il ricoprimento litri 15/mq di pietrischetto e graniglia della pezzatura da 5 a 15 millimetri di elevata durezza provenienti da rocce di resistenza alla compressione di almeno 1500 kg/cmq e coefficiente di qualità Deval non inferiore a 14, e provvedendo alla cilindratura sino ad ottenere un manto uniforme.

Art. 56.

Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi semiaperti

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quali si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti o granigli e sabbia, ed in alcuni casi anche con additivo, legati con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si dovranno impiegare come aggregato grosso per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazione di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di kg 1250/cmq.

Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati dovranno corrispondere alle granulometrie di cui in appresso.

Per assicurare la regolarità della granulometria la direzione dei lavori potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili.

Come aggregato fine si dovranno impiegare sabbie aventi i requisiti previsti agli articoli precedenti del presente capitolato.

Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali (fasc. n. 4 ultime edizioni).

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti di agli articoli precedenti del presente capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che dovranno essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati dovranno risultare a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato) costituiti come è indicato nelle tabelle che seguono.

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto; ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambientali.

CONGLOMERATI DEL TIPO I (PER RISAGOMATURE, STRATI DI FONDAZIONE, COLLEGAMENTO PER MANTI DI USURA IN, STRADE A TRAFFICO LIMITATO)

	A	B
	Per spessori inferiori a 35 mm % in peso	Per spessori superiori a 35 mm % in peso
<i>Aggregato grosso:</i> Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10 Passante al 20 e trattenuto al setaccio 10	— 66 - 81	66 - 81 —
<i>Aggregato fine:</i> Passante al setaccio 10	15 - 25	15 - 25
<i>Bitume:</i> Quando si impieghino bitumi liquidi è consigliabile aggiungere anche additivo, in percentuali comprese tra il 2 ed il 3% del peso totale Per tutti i predetti conglomerati le pezzature effettive dell'aggregato grosso entro i limiti sopra indicati saranno stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione alle necessità	4,2 - 5,5 —	4,2 - 5,5 —

CONGLOMERATO DEL TIPO II (PER MANTI DI USURA SU STRADE COMUNI)

	A	B
	per spessori inferiori a 20 mm % in peso	per spessori superiori a 20 mm % in peso
<i>Aggregato grosso:</i> Passante al crivello 15 e trattenuto al setaccio Passante al 10 e trattenuto al setaccio 10	— 60 - 80	59 - 80 —
<i>Aggregato fino:</i> Passante sul setaccio 10 e trattenuto dal 200	15 - 30	15 - 30
<i>Additivo:</i> Passante dal setaccio 200 Bitume	3 - 5 4,5 e 6,0	3 - 5 4,5 e 6,0

Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150 - 200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla direzione dei lavori.

Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per la aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120°C e 160°C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare la uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti riducibili a due per conglomerati del 1° tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance: una per gli aggregati e l'altra per il bitume, quest'ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, purché i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature e purché le miscele rimangano in caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e la uniformità delle miscele.

La capacità dei mescolatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 chilogrammi.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i vari conglomerati.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgano le norme sopra stabilite, ma negli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110°C, riducendo all'atto dell'impasto, a non oltre i 70°C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza

d'acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla direzione dei lavori e avverrà a cura e spese dell'appaltatore.

I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90°C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopraindicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofili si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione dalla direzione dei lavori.

Per la posa in opera e per il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori ai 110° centigradi, se eseguiti con bitumi solidi.

I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici.

I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari di almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti di spessore inferiore ai 20 millimetri soffici.

Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo.

Le finitrici dovranno essere semoventi; munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assettamento in ogni punto dello strato deposto.

Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente le irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice dovranno distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, d'almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria:

I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto.

La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto, dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada, e, se possibile anche in senso trasversale.

La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta, a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima, e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla direzione dei lavori.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 millimetri misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

Art. 57.

Pavimentazione stradale ecologica

La procedura per la realizzazione di pavimentazioni stradali ecologiche mediante l'utilizzo di prodotti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente privi di materie plastiche in qualsiasi forma, prevede le seguenti operazioni:

- 1) caricare il corretto quantitativo d'acqua (in autobetoniera o in apposito serbatoio) tale da raggiungere l'umidità ottimale anche in relazione alle condizioni ambientali di esecuzione (25-140 L. a m³);
- 2) miscelare gli additivi ecologici tricomponenti certificati per 1-2 minuti;
- 3) aggiungere il composto appena ottenuto all'acqua sino ad ottenere una perfetta omogeneizzazione;
- 4) aggiungere gli eventuali pigmenti;
- 5) aggiungere il corretto quantitativo di cemento grigio tipo "Portland" III/A 32.5 N (42,5N in inverno) nella quantità di kg 140 – 170 a m³;
- 6) aggiungere gli inerti;
- 7) miscelare sino ad ottenere un impasto perfettamente omogeneo (4-6 minuti).

Il confezionamento del prodotto avverrà in appositi impianti, centralizzati, fissi o mobili (autobetoniera) caricati non oltre il 70% della capacità massima.

Si sottolinea che presso l'impianto dovranno essere presenti, a cura dell'impresa esecutrice, operai in numero idoneo (normalmente 2) allo svolgimento della premiscelazione del prodotto.

Il prodotto così confezionato verrà scaricato a terra e caricato mediante pala caricatrice su camion telonati, che andranno coperti durante il trasporto, idonei a scaricare direttamente in finitrice.

Una volta trasportato sul luogo di impiego (max. 2 ore di percorrenza), verrà steso su un fondo adeguatamente inumidito mediante vibrofinitrice (pulita dal bitume).

Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore rimanente.

Eventuali imperfezioni estetiche saranno immediatamente sistemate mediante "rullo a mano" o altro idoneo sistema.

Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

Dopo circa 48 ore (salvo condizioni climatiche avverse) dalla stesura dell'impasto, la pavimentazione sarà irrorata con additivo liquido indurente per superficie, nebulizzato nella quantità indicativa di 200-1.000 grammi per m² di pavimentazione.

La pavimentazione sarà carrabile non prima di 24 ore (salvo condizioni climatiche avverse) da quest'ultima applicazione.

Le attrezzature necessarie per eseguire le suddette lavorazioni consistono quindi in:

- impianto di mescolamento fisso o mobile;
(presso l'impianto di betonaggio)

- trapano con frusta o impastatrice da cantiere, per premiscelare gli additivi ecologici tricomponenti;
- contenitore di idonee dimensioni (bidone da 200-300 litri);
- nel caso si utilizzasse l'autobetoniera, è consigliata una pompa (tipo pompa da pozzo) per "alimentare" da terra l'imbutto di carico della autobetoniera;
- camion telonati (preferibilmente vasche) idonei allo scarico diretto in finitrice, in numero sufficiente alle esigenze di cantiere; (presso il cantiere)
- vibrofinitrice con possibilità di regolare i vari parametri;
- rullo compattatore di peso e dimensioni idonei;
- ballerina (o rana) per compattare i bordi laterali se non cordonati;
- rullo compattatore "a mano" per eventuali ritocchi;
- mezzo o sistema idoneo per:
 - inumidire adeguatamente il fondo;
 - irrorare (polverizzandolo) un additivo liquido indurente per superficie.

Art. 58.

Barriere di sicurezza stradale in legno-acciaio a due fasce - Classe H2

La prevista barriera stradale di sicurezza misto legno-acciaio, omologata in Classe H2 Bordo Ponte, è un prodotto completamente assemblato nello stabilimento di produzione, sia per quanto riguarda il palo sia per i nastri orizzontali.

Con il materiale in cantiere resta solo da tassellare i montanti e posizionare i distanziatori e le piastre di raccordo alle quali si fissano il nastro orizzontale e il corrimano.

I listoni orizzontali vanno posizionati con il bordo superiore a 85 cm dalla sede stradale, l'unione tra questi elementi è assicurata da piastre di continuità in acciaio di dimensioni 620x270x10 mm ognuna delle quali appositamente bloccata da quattro piastrine in acciaio 200 x 60 x 4 mm (TL 20).

La piastra di continuità è fissata al palo con un distanziatore in acciaio di dimensioni 230x125 mm ogni due metri lineari.

Art. 59.

Micropali

Per i micropali, si dovrà verificare che ogni lotto posto in opera di armature metalliche, nonché di tubi e di profilati di acciaio, sia accompagnato dai relativi certificati del fornitore e sia conforme alle indicazioni di progetto.

In caso contrario il materiale non dovrà essere posto in opera.

Per quanto riguarda le malte e le miscele cementizie, possono provenire da impianti di preconfezionamento, oppure essere prodotte in cantiere da apposite centrali di betonaggio.

In entrambi i casi è possibile realizzare gli stessi controlli riportati per le miscele di iniezione degli ancoraggi; nel caso di impiego di schiume queste dovranno essere accompagnate dai relativi certificati forniti dai produttori, per ogni lotto impiegato.

Le modalità di preparazione ed uso, dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

Si useranno tubi di acciaio tipo S 355 H (ex Fe510), senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche. Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati.

Tali giunzioni dovranno consentire una trazione pari almeno all'80% del carico ammissibile a compressione.

L'accettazione delle armature a tubo di acciaio verrà effettuata, in base alle lunghezze, al diametro e allo spessore dei tubi previsti in progetto.

In corso di iniezione si preleverà un campione di miscela per ogni micropalo, sul quale si determinerà il peso specifico e la decantazione (bleeding) mediante buretta graduata.

Il peso specifico dovrà risultare pari almeno al 90% del peso specifico teorico, calcolato assumendo 3 g/cm³ il peso specifico assoluto del cemento 2.65 g/cm³ quello degli aggregati, nell'ipotesi che non venga inclusa aria.

Con il campione di miscela dovranno essere altresì confezionati dei provini da sottoporre a prove di compressione monoassiale, nella misura di almeno una prova a micropalo.

L'esecuzione del singolo micropalo sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Impresa in contraddittorio con la Direzione Lavori di una apposita scheda sulla quale si registreranno i controlli delle tolleranze e i dati seguenti:

- rilievi stratigrafici del terreno;
- identificazione del micropalo;
- dati tecnici dell'attrezzatura di perforazione;
- data di inizio perforazione e termine getto (o iniezione);
- fluido di perforazione impiegato;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione;
- profondità del foro all'atto della posa in opera dell'armatura;
- geometria e tipologia dell'armatura;
- volumi di miscele per la formazione della guaina (per micropali ad iniezioni multiple selettive);
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- risultati delle prove di controllo sulla miscela di iniezione (peso di volume, essudazione, etc.), numero di campioni prelevati e loro resistenza a compressione monoassiale.
- risultati di ulteriori prove condotte o ordinate dalla Direzione Lavori.

Art. 60.

Spritz beton

La superficie di applicazione del conglomerato cementizio spruzzato prevede un pretrattamento con mezzi adeguati; particelle dannose e inutili così come il materiale di rimbalzo, verranno eliminate prima dell'applicazione.

Il conglomerato cementizio spruzzato verrà confezionato con classe di resistenza a compressione C 16/20, classe di esposizione secondo la norma UNI 11104:2004 e UNI EN 206-1:2006 e classe di lavorabilità S4 o S5, confezionato a norma di legge e sarà armato con rete metallica come prevista da progetto.

Art. 61.

Tiranti in barre tipo Dywidag

Per i tiranti si prevede l'impiego di barre tipo Dywidag 1 26.5 mm.

Le tecniche di perforazione e le modalità di connessione al terreno dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

Particolare cura dovrà essere posta relativamente alla verifica dell'aggressività dell'ambiente nei riguardi del cemento impiegato nella realizzazione della miscela di iniezione dei tiranti.

Tale verifica verrà eseguita, su richiesta della Direzione Lavori a cura e spese dell'Impresa.

L'ambiente verrà dichiarato aggressivo quando:

- il grado idrotimetrico (durezza) dell'acqua del terreno o di falda risulti < 3 °F;
- il valore del pH dell'acqua risulti < 6 ;

- il contenuto in CO₂, disciolta nell'acqua risulti > 30 mg/l;
- il contenuto in NH₄, dell'acqua risulti > 30 mg/l;
- il contenuto in ioni Mg dell'acqua risulti > 300 mg/l;
- il contenuto in ioni SO₄ dell'acqua risulti > 600 mg/l oppure > 6000 mg/kg di terreno secco;
- i tiranti si trovino in vicinanza di linee ferroviarie o di altri impianti a corrente continua non isolati e con potenze maggiori di 50 kW;
- l'opera risulti situata a distanza < 300 m dal litorale marino.

In caso di ambiente aggressivo accertato, l'utilizzo del tipo di cemento dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori e l'impresa dovrà certificarne l'idoneità.

Gli acciai impiegati nella realizzazione dei tiranti di ancoraggio dovranno essere conformi alle norme del testo unico D.M. 14.01.2008, così come i dispositivi di bloccaggio.

I dispositivi di bloccaggio dovranno essere conformi alle disposizioni della medesima norma.

Le tolleranze ammesse nella realizzazione dei fori sono le seguenti:

- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di progetto e non superiore del 10% di tale diametro;
- la lunghezza totale di perforazione dovrà risultare conforme al progetto;
- la variazione di inclinazione e di direzione azimutale non dovrà essere maggiore di $\pm 2^\circ$;
- la posizione della testa foro non dovrà discostarsi più di 10 cm dalla posizione di progetto.

La lunghezza totale dell'armatura e la lunghezza del tratto attivo, posizionato nella parte terminale della perforazione, dovranno risultare conformi alle indicazioni progettuali.

La perforazione potrà essere eseguita a rotopercolazione, in materie di qualsiasi natura e consistenza, compreso calcestruzzi, murature, trovanti e/o roccia dura, anche in presenza di acqua.

Il foro potrà essere eseguito a qualsiasi altezza e l'impresa dovrà provvedere ad eseguire idonei ponteggi ed impalcature, rispondenti a tutte le indicazioni di Legge.

Il foro dovrà essere rivestito nel caso che il terreno sia rigonfiante o non abbia coesione sufficiente ad assicurare la stabilità delle pareti del foro durante e dopo la posa delle armature; in roccia si rivestirà il foro nei casi in cui:

- l'alterazione e la fessurazione della roccia siano tali da richiederlo per assicurare la stabilità delle pareti durante e dopo la posa delle armature;
- la natura della roccia sia tale da far temere la formazione di spigoli aguzzi lungo le pareti del foro, suscettibili di danneggiare le guaine di protezione.

Il fluido di perforazione potrà essere acqua, aria, una miscela di entrambi, oppure, unicamente per perforazioni in terreni sciolti, un fango di cemento e bentonite.

L'impiego di aria non è consentito in terreni incoerenti sotto falda.

Al termine della perforazione si dovrà procedere al lavaggio del foro con acqua o aria.

Nel caso coi terreni con prevalente componente argillosa, di rocce marnose tenere e terreni argillosi sovraconsolidati, il lavaggio sarà eseguito con sola aria, evitando l'utilizzo di fluidi di perforazione.

In base alle indicazioni emerse nel corso della esecuzione dei tiranti e comunque in presenza di falde artesiane e di terreni particolarmente permeabili, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, a preventive iniezioni di intasamento all'interno del foro con miscele e modalità approvate dalla Direzione Lavori.

Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoni con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente.

Nel caso di perforazione a roto-percolazione con martello a fondo foro si utilizzeranno compressori di adeguata potenza; le caratteristiche minime richieste sono:

- portata ≥ 10 m³/min;

- pressione □8 bar.

Ultimata la rimozione dei detriti si provvederà all'allestimento del tirante.

Art. 62.

Palificata viva

La palificata viva rappresenta un manufatto a gravità formato da una struttura cellulare in pali di legno di specie durabile (tondame di castagno) del diametro di almeno 20 cm, disposti su file alterne in senso parallelo e ortogonale al versante e collegati tra loro tramite appositi incastrati e tondini di ferro abbinato alla posa di piante.

Il piano di posa è realizzato a reggipoggio con leggera pendenza verso monte pari a 10° e, per evitare che le acque si accumulino lungo il piano di posa, garantendo così stabilità e una maggior durata all'opera, è necessario captare l'acqua mediante la posa in opera di elementi drenanti longitudinali (tubazioni da 20 mm di diametro), collegati con elementi ortogonali inclinati verso valle.

Si procede alla posa della prima fila di legname in senso parallelo alla pendice, durante la posa del fondame si realizzano i collegamenti tra un legno ed il successivo realizzando gli incastrati ed i fissaggi con tondino di ferro; successiva posa del secondo ordine di tondame da posizionarsi in senso ortogonale alla prima fila ed alla pendice, si procede quindi al fissaggio dei legni con la fila sottostante sempre tramite tondino in ferro.

Si procede alla realizzazione dei piani successivi seguendo lo schema precedentemente riportato, con l'avvertenza di posizionare i legni correnti sempre in posizione arretrata rispetto al sottostante ordine di correnti.

Posa in opera di reti biodegradabili a protezione del fronte a vista, che permette di realizzare la posa dei traversi in posizione allineata all'ordine di legni traversi sottostanti.

La posa delle reti può avvenire contemporaneamente alle operazioni di riempimento realizzando quindi facendo emergere dalla ricopertura sul fronte a vista la sola porzione terminale dei traversi; questa modalità di posa assicura al legname in posizione esterna sul fronte a vista una più moderata alternanza di condizioni di umidità/disseccamento a tutto vantaggio della durabilità.

Dopo aver realizzato il montaggio di 2 o 4 ordini di tondame, occorre procedere al riempimento della struttura cellulare con inerti e terreno e alla posa delle specie rampicanti autoctone; il terreno collocato negli spazi vuoti tra i pali va opportunamente compattato e si procede quindi alla posa delle piante in posizione coricata.

Le piante potranno avere di preferenza una lunghezza pari alla profondità della palificata onde consentire una radicazione profonda, ed è sufficiente che emergano fuori terra per 10-30 cm.

Le piante verranno posate in ragione di una ogni 10-15 cm di fronte per ogni ordine di tondame longitudinale ovvero circa 20-30 piantine per ogni mq di paramento esterno della palificata.

Art. 63.

Canalette in lamiera d'acciaio con profilatura ondulata

Le canalette per lo scarico delle acque di superficie avranno struttura portante costituita da lamiera d'acciaio con profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda, rappresenti una linea simile ad una sinusoide.

L'acciaio della lamiera ondulata, dello spessore minimo di 1,5 mm - con tolleranza UNI (Norme UNI 6660) - dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 34/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura eseguita secondo il processo Sendzmir con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale), un vano opportunamente profilato, e accuratamente compattato, secondo la sagoma da ricevere.

Il rinterro delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici, o con pestelli a mano nei punti ove i primi non sono impiegabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm utilizzando anche i normali mezzi costipanti delle berme, oppure con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino "a contatto" della struttura metallica.

Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate, oppure in muratura in conformità dei tipi adottati.

L'installazione delle canalette di scarico dal versante verrà fatta in vani opportunamente profilati realizzati lungo la massima pendenza della scarpata, della profondità media di 0,30 m e della larghezza strettamente sufficiente per la posa della canaletta.

Per quanto non contemplato nella presente norma si farà riferimento alle norme AASHTO M 36-74 e M 167-72.

Art. 64.

Disgaggi e pulizia delle pareti rocciose

Prima di iniziare le operazioni di messa in opera della protezione di versante mediante rete metallica si deve procedere all'esecuzione di una generale pulizia delle pareti rocciose, con disgaggio dei blocchi lapidei che si trovassero in condizioni di precaria stabilità e l'asportazione delle porzioni più superficiali di materiale allentato.

Devono essere rimossi anche i materiali di alterazione e la vegetazione (ove questa risulti in posizione tale da rivelarsi nel tempo dannosa), con particolare attenzione per gli apparati radicali da estirpare o trattare con prodotti speciali atti ad impedirne la rivegetazione.

L'operazione di disgaggio dovrà essere eseguita mediante l'impiego di personale specializzato (rocciatori) adottando tutte le misure necessarie a garantire l'esecuzione dei lavori in piena sicurezza.

L'abbattimento dei volumi di roccia in precario equilibrio potrà eventualmente essere eseguito anche mediante l'impiego di microcariche o miscele espansive.

Art. 65.

Rivestimento pareti rocciose con rete metallica a doppia torsione

I pannelli in rete metallica a doppia torsione sono sostenuti alla sommità della pendice da una fune in trefoli di acciaio fissata alla roccia tramite ancoraggi in barre d'acciaio posti in opera ad interasse di m 2,00.

Analogamente, al piede della pendice la rete è contenuta da una seconda fune in trefoli fissata alla roccia tramite ancoraggi posti in opera sempre ad interasse di m 2,00.

L'armatura del rivestimento avviene tramite il tesaggio, sulla superficie coperta, di ulteriori funi formanti maglie romboidali e vincolate (dimensioni m 1,40 x 1,40) a monte ed a valle dei rispettivi ancoraggi regolari.

Le barre di ancoraggio sono solidarizzate in foro tramite iniezioni a fondo foro con tubo di sfiato mediante boiaccia di cemento additivato con prodotti antiritiro.

La perforazione viene eseguita con perforatrice a rotopercolazione di profondità pari a quella degli ancoraggi e diametro pari a mm 40.

La giunzione dei pannelli rete avviene con legature in filo di ferro zincato.

L'impresa avrà la massima cura nel tendere la rete metallica lungo la scarpata in modo da non formare sacche e nell'allestire i fori e quindi i punti di ancoraggio nei tratti di roccia che si presentino particolarmente compatti e stabili, evitando nel modo più assoluto di allestirli in corrispondenza delle

fessure e dove la roccia si presenti deteriorata o facilmente friabile. Alla sommità della scarpata la rete dovrà risultare ancorata alla roccia per tutta l'ampiezza.

Art. 66.

Taglio alberi/arbusti

I tagli eventuali di alberi e cespugli, nonché le estirpazioni di ceppaie, saranno eseguiti con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro.

L'Impresa dovrà prevedere altresì il carico, il trasporto a qualsiasi distanza del materiale di risulta in discariche autorizzate, compreso pure ogni onere per la sagomatura e profilatura degli scavi e la regolarizzazione delle scarpate secondo le indicazioni della D.L..

Art. 67.

Seminazioni e piantagioni

Per le seminazioni delle aree verdi si impiegheranno, secondo la diversa natura del suolo, le istruzioni che saranno date dal Direttore dei Lavori.

Quando la seminazione si dovesse fare contemporaneamente alla formazione delle aree verdi, si spargerà la semente prima che lo strato superiore di terra vegetale abbia raggiunto la prescritta altezza. Nei casi in cui il terreno fosse già consolidato, si farà passare un rastrello a punte di ferro parallelamente al ciglio della strada e vi si spargerà quindi la semente, procurando di coprirla bene all'atto dello spianamento della terra.

L'Impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.

Eventuali piantagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte, per conseguire una rigogliosa vegetazione, curandone la coltivazione e, all'occorrenza, l'innaffiamento sino al completo attecchimento.

Quelle che non attecchissero, o che dopo attecchite venissero a seccare, dovranno essere sostituite in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.

Art. 68.

Ripristino delle aree

Ad ultimazione delle opere in progetto, verranno ripristinate le aree interessate dai lavori (pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso, marciapiedi, lastricati, parapetti, recinzioni, segnaletica definitiva, ecc.).

Saranno inoltre rimosse le piste provvisorie utilizzate durante i lavori.

Saranno altresì ripristinati tutti i sottoservizi eventualmente spostati durante i lavori (condotte, cavidotti, tubazioni di scarico, fognature ecc.).

Capo III

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le quantità dei lavori saranno determinate con misure geometriche, o a peso o a numero ovvero secondo quanto stabilito nella descrizione dei singoli prezzi in elenco.

Particolarmente viene stabilito quanto in appresso.

Art. 69.

Scavi

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- a) Il volume degli scavi di sbancamento e spianamento verrà determinato con il metodo delle sezioni raggugliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio, fra le parti, all'atto della consegna, ed all'atto della misurazione.

S'intendono scavi di sbancamento quelli eseguiti al di sotto del piano di campagna per splateamenti, trincee di approccio, apertura di sedi stradali e relativi cassonetti, cunette, piazzali, spianamenti per opere d'arte compresi gli scavi incassati e grandi sezioni per l'impianto di manufatti eseguiti su vaste superfici ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento compresa l'eventuale necessità di formare opportune rampe provvisorie.

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

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Per gli scavi eseguiti con mezzo meccanico la misurazione è unica dal piano di campagna fino alla profondità di 4,00 m. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

- c) Per gli scavi a sezione ristretta si devono intendere quelli di larghezza non superiore al metro.

- d) I sovrapprezzi per scavi in presenza di acqua, quando il livello naturale dell'acqua che si stabilisce negli scavi supera i 20 cm. di altezza, saranno applicati a metro cubo per la parte eccedente tale limite.

Art. 70.

Demolizioni

Nella misura delle demolizioni si seguiranno, per quanto possibile, le regole che verranno indicate per misurare le opere stesse quando si costruiscono.

Nelle demolizioni di fabbricali valutate a metro cubo vuoto per pieno, si misurerà il volume determinato dal prodotto della superficie in pianta, della parte demolita, per l'altezza compresa tra la quota dell'estradosso dell'ultimo solaio e quella raggiunta con la demolizione.

Si escludono, dalla suddetta misurazione, i cortili, le chiostrine, i cornicioni, i marciapiedi, gli aggetti decorativi, i poggiali, i parapetti dei terrazzi e qualsiasi sovrastruttura sulle coperture, quali comignoli e volumi tecnici.

Per le demolizioni di murature, le stesse saranno valutate a mc o a mq in base alle figure geometriche delle varie strutture, dedotti i vuoti superiori a 1,00 mq per la misurazione a superficie o a 0,25 mc per la misurazione a volume.

Art. 71.

Rilevati o rinterrati

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati o rinterrati s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco e quindi non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.

Il volume di ogni tipo di rilevato o reinterro sarà determinato col sistema delle sezioni ragguagliate.

Il volume dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate (senza detrazione dei cassonetti il cui escavo, da eseguire dopo ultimato il corpo stradale, ricavandolo dalla piattaforma stradale, viene compensato a parte), sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio all'atto della consegna, salvo la facoltà delle parti di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni.

Il prezzo relativo alla sistemazione a rilevato verrà applicato al volume totale dei riporti.

Esso comprende anche l'onere relativo all'eliminazione di radici, erbe, limi e le argille contenenti materie organiche e microrganismi ed alla perfetta profilatura delle scarpate.

La compattazione meccanica dei riporti, fino ad ottenere una densità del 95% della massima, è intesa compresa nel prezzo relativo alla formazione dei rilevati.

Art. 72.

Paratie e casseri

Saranno valutate per la loro superficie effettiva a contatto del getto, e nel relativo prezzo di elenco si intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferramenta, ed ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione e apprestamento, collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoli o palancole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od eccettuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.

Art. 73.

Conglomerati cementizi

I conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con il metodo geometrico in base a misure sul vivo e alle dimensioni previste in progetto.

Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o eguale a 0,20 mc ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggior magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richiesti dalla Direzione Lavori.

Quando trattasi di elementi di carattere ornamentale gettati fuori opera la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo.

Art. 74.

Acciaio per calcestruzzo

Il peso del ferro tondo o dell'acciaio, in barre lisce o ad aderenza migliorata, di armatura del calcestruzzo verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per giunte non ordinate. Il peso del ferro verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali U.N.I..

Col prezzo fissato, il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Sono compensati nel prezzo gli oneri per prelievi e prove, da eseguirsi nel numero e con le modalità richieste dalla vigente normativa.

Art. 75.

Micropali

Per i micropali il prezzo a metro lineare comprende pure l'onere del getto eseguito ad aria compressa con impasto di malta cementizia e con l'aggiunta di correttivo nella misura riportata nella rispettiva voce di Elenco Prezzi esclusa la fornitura, la lavorazione e collocazione in opera dell'armatura metallica in acciaio tipo S 355 H (ex Fe510) valutata a parte con prezzo a chilogrammo.

Art. 76.

Tiranti in barre tipo Dywidag

Per i tiranti il prezzo di trivellazione, valutato a metro lineare, comprende l'onere del getto eseguito ad aria compressa con impasto di malta cementizia e con l'aggiunta di correttivo nella misura riportata nella rispettiva voce di Elenco Prezzi esclusa la collocazione in opera e messa in tensione dell'armatura metallica costituita da barre in acciaio tipo Dywidag valutata a parte con prezzo a chilogrammo.

Art. 77.

Palificate vive

Le palificate vive saranno compensate a metro cubo di struttura cellulare e nel prezzo risulta compreso il rinterro a monte ed il riempimento con inerti e terreno di scavo nonché la messa a dimora di specie rampicanti autoctone in ragione di una ogni 10-15 cm di fronte per ogni ordine di tondame longitudinale ovvero circa 20-30 piantine per ogni mq di paramento esterno della palificata.

Art. 78.

Canalette in lamiera d'acciaio con profilatura ondulata

I prezzi compensano la fornitura e la posa in opera di canalette di versante delle dimensioni, forme e prescrizioni necessarie inclusa la formazione del piano di posa sia in scavo che in riporto e la verifica delle livellette.

La valutazione sarà effettuata a chilogrammo.

Art. 79.

Seminagioni

I prezzi compensano l'inerbimento di superfici piane o inclinate con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate mediante tecnica a spaglio, realizzato con le modalità riportate nella voce di Elenco Prezzi.

La valutazione sarà effettuata a metro quadrato.

Art. 80.

Disgaggi e pulizia delle pareti rocciose

Le operazioni di disgaggio e pulizia superficiale delle pareti rocciose saranno misurate in base alla superficie di versante interessata. Nel prezzo è compreso il taglio e l'asportazione di ceppaie e radici, la rimozione di tutte le parti smosse e pericolanti, il calo in basso ed il carico dei materiali su qualsiasi mezzo escluso il trasporto alla PPDD.

Art. 81.

Rivestimento pareti rocciose con rete metallica a doppia torsione

I rivestimenti delle scarpate in roccia con rete metallica saranno misurati in base alla superficie di rete utilizzata rettificata. Nel prezzo è compreso l'onere per la fornitura e posa in opera della rete e delle

funi, esclusi gli ancoraggi e le relative perforazioni che saranno contabilizzati separatamente in funzione dell'effettivo numero e lunghezza sulla base dei prezzi di elenco.

Art. 82.

Posa in opera di pietre naturali di rivestimento

Sarà misurata a metro cubo e valutata in conformità a quanto descritto dalla voce del prezzo.

Art. 83.

Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

L'unità di misura per la valutazione del noleggio delle macchine è l'unità oraria, fatti salvi i casi in cui l'elenco prezzi preveda, per particolari attrezzature, tempi minimi o determinati.

Per ciò che concerne i ponteggi di servizio, la valutazione si rimanda alle singole descrizioni dei prezzi in elenco, che prevedono le diverse casistiche di impiego e specifici criteri di valutazione. La superficie dei ponteggi di servizio del tipo continuo, sarà determinata dal prodotto della lunghezza, misurata sul perimetro esterno, per l'altezza, misurata dal piano dello spiccatto al corrente posto non oltre 2,00 m dall'ultimo piano di lavoro. Le mantovane parasassi complete in opera saranno valutate a metro.

I ponteggi a castello a servizio dei cornicioni, costituiti dal piano di calpestio e da un piano sottoponte, saranno valutati a metro e misurati sul perimetro esterno, compresi i sottostanti castelli. Per opere particolari i ponteggi potranno essere valutati a giunto come nel relativo prezzo di elenco.

Art. 84.

Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa corrente.

I trasporti alla pubblica discarica saranno valutati a mc con riferimento alla distanza tra il baricentro del cantiere ed il baricentro della discarica stessa e secondo il percorso più breve.

Art. 85.

Materiali a piè d'opera o in cantiere

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate nei vari articoli dell'elenco prezzi.

