



Città di Castellanza

SETTORE PROGETTI SPECIALI

LAVORI STRADALI DI RIFACIMENTO VIE DIVERSE ANNO 2014 /2015

Capitolato Speciale d'Appalto
Allegato H

Progetto Definitivo - Esecutivo

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Responsabile Unico del Procedimento
Arch. PAOLO RAMOLINI
Progettisti
Arch. LEONARDA SALVEMINI
Geom. GABRIELE VERGA
Coordinatore per la sicurezza
Geom. ELISA BISSOLA

Direttore Lavori
Geom. GABRIELE VERGA

Collaboratori
AMBRA ROSSI

Luglio/agosto 2014

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO - DESCRIZIONE TECNICA**

Tale progetto prevede i seguenti interventi:

1) VIA SAN CAMILLO (DA VIA COL DI LANA A VIALE ITALIA)	1. Asfaltatura della sede stradale previa fresatura
2) VIA BORSANO (DA VIA DON MINZONI A VIA DON TESTORI)	1. Asfaltatura della sede stradale previa fresatura
3) VIA PAPA GIOVANNI XXIII (DA VIALE ITALIA A VIALE LOMBARDIA)	1. Asfaltatura della sede stradale previa fresatura
4) TRATTO DI VIA DELL'ACQUERELLA E ROTATORIA	1. Asfaltatura della sede stradale previa fresatura
5) ROTATORIA DON TESTORI/CANTONI	1. Rifacimento in porfido
6) DOSSI IN VIA DON TESTORI/DIAZ	1. Rifacimento in porfido
7) VIALE ITALIA (DA VIA BRERA A VIA GERENZANO)	1. Rifacimento del marciapiede
8) VIALE LOMBARDIA (DA VIA MARCONI A VIA LEOPARDI)	1. Asfaltatura della sede stradale previa fresatura
9) VIA MONTESSORI	1. Asfaltatura della sede stradale previa fresatura
10) VIA CARDIANAL FERRARI (DA VIA MONTESSORI A VIA MONCUCCO)	1. Asfaltatura della sede stradale previa fresatura
11) PLATEA VIALE LOMBARDIA/MONCUCCO	1. Rifacimento in autobloccanti

Art. 2 - IMPORTO DEI LAVORI

L'importo dei lavori a base d'asta ammonta a **€ 587.525,00 oltre 105.754,50** quale costo della manodopera e **17.625,75** onere per la sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta.

Art. 3 - LAVORAZIONE DI CUI SI COMPONE L'INTERVENTO - CATEGORIE E CLASSIFICHE

Ai sensi degli articoli 61 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163) ed in conformità all'allegato "A" al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente d'opere

- Categoria OG3 prevalente	€. 587.525,00
- Costo della Manodopera	€. 105.754,50
- Oneri per la sicurezza	€. 17.625,75

Le opere da eseguire, salvo le indicazioni di dettaglio che potranno più specificatamente essere previste in sede costruttiva, sono quelle del progetto citato.

Resta comunque inteso che tutta la documentazione è fornita a puro titolo indicativo, senza che quanto in essa scritto o raccolto possa costituire responsabilità alcuna per l'Amministrazione.

L'Impresa pertanto, nel formulare l'offerta, dovrà procedere alle necessarie verifiche. In particolare con l'offerta l'Impresa farà proprio il progetto dell'Amministrazione e considererà il progetto suo, ed assunto in piena e totale autonomia, sollevando l'Amministrazione da ogni responsabilità per il funzionamento e per eventuali manchevolezze nonché per brevetti e/o privative.

Art. 4 - LAVORI A MISURA

Il contratto è stipulato interamente "a misura" ai sensi dell' articolo 53, comma 4, penultimo periodo, del D.Lgs. n. 163/06.

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del D. Lgs n. 163/06 e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale. In ogni caso non potranno essere accettate offerte che comportino aumento dell'ammontare sopra previsto.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara s'intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del D. Lgs n. 163/06.

Alla gara si procede nelle forme e nei modi decisi dall'Amministrazione Appaltante con apposita specifica delibera.

Art. 5 - CONDIZIONI DI ESECUZIONE

I lavori saranno eseguiti alle condizioni espresse:

- Nel presente Capitolato Speciale d'appalto;
- Nel D. Lgs 163/06 " Codice dei contratti pubblici";
- Nel Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 - recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».
- Nel Decreto Legislativo 81/2008;
- Nel Capitolato speciale tipo per lavori stradali per quanto non in contrasto con il presente Capitolato;
- Nelle Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (decreto 05/11/2001);
- Nel nuovo codice della strada (D.lvo 30/04/1992, n. 285) e relativo regolamento d'esecuzione.

Art. 6 - SCELTA DELL'IMPRESA ESECUTRICE - AFFIDAMENTO LAVORI

La scelta dell'impresa esecutrice avrà luogo mediante procedura negoziata con le modalità previste dall'art. 122 - comma 7 - del D. Lgs 163/06.

L'aggiudicazione, ai sensi dell'art. 83 del D. Lgs 163/06 e s.m.i. e dell'art. 120 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., verrà disposta a favore del concorrente che avrà presentato l'offerta economicamente più vantaggiosa, al netto degli oneri per la sicurezza e del costo della manodopera.

In caso di parità di punteggio complessivo l'appalto sarà aggiudicato al concorrente che avrà ottenuto il maggior punteggio in sede di valutazione dell'offerta tecnica. In caso di ulteriore parità si procederà mediante sorteggio.

È ammessa la facoltà per i concorrenti di presentare offerta mediante riunione di concorrenti e consorzi ai sensi degli art. 34-35-36 e 37 del D. Lgs 163/06.

Le Imprese, per partecipare al presente appalto, devono essere in possesso dei requisiti di cui all'art. 38 del D.Lgs 163/06.

L'offerta è costituita da:

- A) OFFERTA TECNICA**
- B) OFFERTA ECONOMICA**

Alle soluzioni tecniche migliorative che il concorrente si impegna a realizzare con oneri economici a proprio carico è riservato un **punteggio massimo di 65 punti** ripartiti tra gli elementi e i sub elementi di valutazione indicati nella tabella che segue.

All'offerta economica formulata mediante un ribasso unico sull'elenco prezzi posto a base di gara sarà attribuito un **punteggio massimo di 35 punti**.

Le modalità di presentazione dell'offerta e i criteri di valutazione saranno specificate nella lettera di invito.

CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA (punti 65)						
	<i>Critério</i>	<i>Sub. crit.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio max</i>		
A) OFFERTA TECNICA	A1 – MIGLIORIE INERENTI LA REALIZZAZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	A 1.1	impiego di materiali di maggior pregio e durabilità per la realizzazione delle pavimentazioni stradali	5	10	
			impiego di materiali di maggior pregio e durabilità per la realizzazione di marciapiede	5		
		A 1.2	maggior estensione degli interventi per la realizzazione delle pavimentazioni stradali	15	25	
	maggior estensione degli interventi per la realizzazione di marciapiede		10			
	A 1.3	riduzione sul crono programma dei lavori da eseguirsi	5	40		
	A2 – MIGLIORIE PER GLI INTERVENTI PREVISTI SULLA PAVIMENTAZIONE DELLA ROTATORIA IN VIA E. CANTONI E N.2 DOSSI IN VIA DIAZ/DON TESTORI	impiego di soluzioni specifiche volte alle migliorie estetiche e funzionali della nuova pavimentazione della rotatoria in via E. Cantoni e dossi in Via Diaz/Don Testori	15	20		
	alla riduzione dei relativi interventi manutentivi sulle superfici e conseguente miglioramento delle caratteristiche di durabilità	5				
A3 - RELAZIONE SUL MERITO TECNICO PER MIGLIORIE NELL'ALLESTIMENTO DEI CANTIERI NELLA STRUTTURA TECNICO-ORGANIZZATIVA DEL CANTIERE E DELLE MACCHINE OPERATRICI	misure per ottimizzare la cantierizzazione (allestimento, riduzioni e/o ampliamento nelle fasi di lavoro intermedie del cantiere, ecc.); la programmazione dei lavori, evidenziandone l'impatto in termini di gestione della sicurezza mitigazione delle interferenze con il contesto urbano e con l'ambiente esterno riduzione dell'impatto acustico e contenimento delle polveri in particolare nelle aree pedonali	2	5			
	utilizzo di macchine operatrici di relativa recente fabbricazione (max 5anni) dotate di apparati e tecnologie innovative	3				
PUNTEGGIO MASSIMO OFFERTA TECNICA				65		
B) OFFERTA ECONOMICA	PUNTEGGIO MASSIMO OFFERTA ECONOMICA				35	

Art. 7 - CAUZIONE E SPESE CONTRATTUALI

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori dovrà essere corredata da una cauzione pari al 2% dell'importo a base d'asta, da prestare in una delle forme di legge (art. 75 del D. Lgs 163/06).

Si fa presente che la cauzione provvisoria dovrà essere accompagnata dall'impegno del fideiussore a rilasciare cauzione definitiva qualora l'offerente risulti aggiudicatario.

Ai sensi della vigente normativa la cauzione provvisoria può essere costituita anche mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa e dovrà contenere:

- a) la rinuncia alla preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante;
- b) la validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.

L'esecutore dei lavori, prima della stipula del contratto è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10% come disciplinato dall'art. 113 del D. Lgs 163/06

In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10% la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%, ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20% (art. 113 comma 1 del D. Lgs 163/06)

Anche per la cauzione definitiva si applica quanto per essa espressamente previsto dall'art. 113 del citato D. Lgs 163/06.

Sono a carico dell'appaltatore tutte le spese contemplate nell'art. 139 del D.P.R. 207/2010 e 8 del D.M. LL.PP. 145/2000.

Art. 8 - SUBAPPALTO

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente capitolato, l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, come di seguito specificato:
 - a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti (modificato dal D.Lgs. 152/2008) è consentito il subappalto dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto nei limiti del 30% della relativa categoria. E' vietato il subaffidamento in cottimo.
 - b) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente nei termini fissati dalla normativa in vigore;
 - c) i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del D.P.R. 554/1999 (vigente ai termini dell'art. 357 del D.P.R. 207/2010), di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000 euro ma non superiore al 15% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria;
 - d) fermo restando il divieto di cui alla lettera a), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente e a tale fine indicati nel bando o nel presente capitolato possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio

dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'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 Stazione appaltante:
 - 1) 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;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti.
 - 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; 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.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.
 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 in subappalto:
 - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
 - 2) copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti.
 5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
 6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

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

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 R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1 lett. f) 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 di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato 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).
4. Ai sensi dell'articolo 35, comma 28, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvederà al pagamento diretto dei subappaltatori.
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
3. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.
4. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 3, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
5. Ai sensi dell'articolo 17 del d.P.R. n. 633 del 1972, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale (reverse charge).

Art. 9 - ONERI A CARICO DELL'IMPRESA

Saranno a carico dell'impresa appaltatrice dei lavori tutti gli obblighi e gli oneri previsti dalla vigente normativa, in particolare quelli previsti dall'art. 5 del D.M. LL.PP. 145/2000 e dall'art. 32, comma 4, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, per quanto non diversamente specificato

nell'elenco dei prezzi unitari. In particolare si intendono comprese nei prezzi unitari e nel prezzo complessivo di contratto le spese generali.

Per spese generali comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'esecutore, si intendono:

- a) le spese di contratto ed accessorie e l'imposta di registro;
- b) gli oneri finanziari generali e particolari, ivi comprese la cauzione definitiva o la garanzia globale di esecuzione, ove prevista, e le polizze assicurative;
- c) la quota delle spese di organizzazione e gestione tecnico-amministrativa di sede dell'esecutore;
- d) la gestione amministrativa del personale di cantiere e la direzione tecnica di cantiere;
- e) le spese per l'impianto, la manutenzione, l'illuminazione e il ripiegamento finale dei cantieri, ivi inclusi i costi per la utilizzazione di aree diverse da quelle poste a disposizione dal committente; sono escluse le spese relative alla sicurezza nei cantieri stessi non assoggettate a ribasso;
- f) le spese per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- g) le spese per attrezzi e opere provvisionali e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- h) le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento o dell'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- i) le spese per le vie di accesso al cantiere, l'installazione e l'esercizio delle attrezzature e dei mezzi d'opera di cantiere;
- l) le spese per idonei locali e per la necessaria attrezzatura da mettere a disposizione per l'ufficio di direzione lavori;
- m) le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
- n) le spese per la custodia e la buona conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- o) le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, di cui è indicata la quota di incidenza sul totale delle spese generali, ai fini degli adempimenti previsti dall'articolo 86, comma 3-bis, del codice;
- p) gli oneri generali e particolari previsti dal presente capitolato speciale di appalto.

Inoltre la Ditta dovrà presentare la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed infortunistici prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna.

La trasmissione delle copie dei versamenti dei contributi previdenziali e assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale.

Il direttore dei lavori ha tuttavia facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

Saranno pure a carico della Ditta appaltatrice dei lavori le spese di bollatura degli atti contabili.

In materia di piani di sicurezza troverà applicazione quanto previsto dall'art. 131 del D. Lgs 163/06.

Ai fini della sicurezza sui luoghi di lavoro troveranno applicazione: il D.Lvo 81/08 e successive modifiche e/o integrazioni.

Ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, l'appaltatore è tenuto ad osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

L'impresa dovrà consegnare, prima dell'inizio dei lavori, il programma di esecuzione dei lavori.

Art. 10 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere ed ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese, tramite il direttore di cantiere, all'organizzazione ed impianto del cantiere sull'area ad esso destinata dal Committente, nonché alla gestione tecnica e conduzione del cantiere.

I servizi sociali (mensa, spogliatoi, ecc.) ed igienici devono essere realizzati e gestiti in conformità alle vigenti leggi regolamenti e devono essere proporzionati alle presenze del personale dell'appaltatore, dei suoi eventuali subappaltatori e fornitori.

10.1 mezzi d'opera

Il numero, tipo e stato dei mezzi d'opera deve garantire il completamento dei lavori nei tempi prestabiliti.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'appaltatore il loro potenziamento e la sostituzione di quelli ritenuti non idonei.

Gli automezzi ed i mezzi d'opera dovranno essere conformi alla normativa vigente ed essere regolarmente assicurati a termini di Legge.

10.2 conduzione dei lavori

L'appaltatore sotto la sua piena responsabilità organizza e provvede alla conduzione dei lavori appaltati, nel modo e con i mezzi che ritiene più idonei ed adeguati, nel rispetto delle disposizioni contrattuali.

L'appaltatore deve farsi parte diligente nella richiesta tempestiva di eventuali disegni esecutivi di progetto in aggiunta a quelli contrattuali e delle disposizioni necessarie per il regolare andamento dei lavori.

A giustificazione di eventuali ritardi nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore non può in nessun caso addurre la non avvenuta consegna in tempo debito, da parte del Direttore dei Lavori, dei disegni e la ritardata emanazione di disposizioni che non siano stati tempestivamente richiesti.

Qualsiasi necessità o sopravvenienza relativa al regolare svolgimento dei lavori deve essere oggetto di tempestive segnalazioni scritte dell'appaltatore al Direttore dei Lavori.

Art. 11 - DIREZIONE TECNICA DEL CANTIERE - DIRETTORE TECNICO E RESPONSABILE DI CANTIERE

L'appaltatore dovrà nominare, a sua cura e spese, una persona professionalmente qualificata ed esperta quale "Direttore e Responsabile di cantiere" che sarà personalmente responsabile dell'organizzazione e conduzione del cantiere ed in generale della perfetta esecuzione dei lavori appaltati, ferma restando la responsabilità dell'Appaltatore.

Il Direttore e Responsabile di cantiere:

- rappresenterà l'Appaltatore a tutti gli effetti per cui tutte le comunicazioni e le disposizioni ad esso impartite dal Committente, tramite la Direzione Lavori, si intendono come date all'Appaltatore;
- avrà l'obbligo della presenza continua in cantiere per tutta la durata dei lavori e non potrà essere sostituito senza l'autorizzazione del Committente;
- dovrà far osservare, sotto esclusiva responsabilità sua e dell'Appaltatore, tutte le norme antinfortunistiche stabilite per legge ed in genere tutti i provvedimenti e le cautele atte a garantire, in ogni caso, l'incolumità del proprio personale e di qualsiasi terzo e ad evitare danni di ogni specie sia alle persone che a cose;
- dovrà attenersi e fare osservare tutte le prescrizioni contenute nel "Piano di Sicurezza e Coordinamento" nonché nel "Piano Operativo di Sicurezza" ex-lege 81/08 e successive modifiche e/o integrazioni.

Il nominativo del Direttore Responsabile di Cantiere dovrà essere comunicato al Committente, anche per il gradimento dello stesso, con raccomandata A.R. prima della data di inizio di installazione del cantiere.

La Direzione lavori comunque potrà ottenere, nel corso dei lavori, dietro semplice richiesta, la sostituzione del Direttore e Responsabile di cantiere con altre persone come sopra qualificate.

L'Appaltatore dovrà assicurarsi della piena conoscenza delle norme che disciplinano il Contratto da parte del proprio Direttore e Responsabile di cantiere.

Art. 12 - RESPONSABILITÀ CIVILI E PENALI - ASSICURAZIONI

L'Appaltatore ha la piena responsabilità dell'esecuzione dei lavori appaltati e delle opere realizzate, secondo il progetto dell'opera, le specifiche e le istruzioni del Direttore dei Lavori.

Per le opere regolate da norme di Legge (opere in cemento armato, in acciaio, ecc.), l'Appaltatore è responsabile del progetto esecutivo; se questo è fornito dal Committente, l'Appaltatore dovrà verificarlo e farlo suo a tutti gli effetti.

In ogni caso i disegni restano di esclusiva proprietà del Committente.

L'Appaltatore è anche totalmente responsabile dei danni che potessero verificarsi, sia verso il Committente che verso terzi, a causa del mancato adempimento di quanto prescritto dal presente Capitolato e dei danni che, anche se involontari, a causa dei lavori, potessero derivare alle opere, alle persone o alle cose, anche se di terzi.

In particolare l'Appaltatore sarà tenuto a rifondere al Committente, e ciò oltre le penali stabilite, tutti i danni conseguenti alla mancata consegna nei termini stabiliti e ancor più in particolare quelli derivanti dalla perdita dei benefici fiscali, qualora, a causa del ritardo, i lavori non fossero ultimati nei termini previsti dalla Legge per il godimento di benefici e di agevolazioni fiscali e/o finanziamenti.

Dal momento della consegna dei lavori e fino al collaudo definitivo, l'Appaltatore rimane l'unico responsabile anche per le conseguenze che potessero derivare a terzi in ordine dell'art. 2053 del Codice Civile.

Comunque, tutte le convenzioni particolari, stabilite nel presente Capitolato, non fanno venire meno la responsabilità dell'Appaltatore verso il Committente o i suoi aventi causa in dipendenza dell'art. 1669 del Codice Civile e di tutte le altre Leggi in vigore e che potranno sopravvenire nel corso dei lavori.

In nessun caso l'Appaltatore potrà chiedere in uso attrezzature, utensili o apparecchi in genere di proprietà del Committente presenti entro i locali e/o aree nei quali si stanno eseguendo i lavori.

Nel caso di concessione in uso di ponteggi o attrezzature ad altri, rimane all'Appaltatore la responsabilità dell'efficienza e della rispondenza alle norme di sicurezza.

L'Appaltatore è responsabile dell'organizzazione del cantiere, dell'impiego di mezzi d'opera, dell'attuazione delle opere provvisorie, nonché dell'adozione di quanto previsto dalle Leggi e dai Regolamenti vigenti e suggerito dalla pratica, al fine di evitare danni, sinistri ed infortuni alle maestranze impiegate in cantiere, della disciplina delle proprie maestranze e di quelle dei subappaltatori, della fedele esecuzione del progetto e della esecuzione degli ordini impartiti dalla Direzione dei Lavori in conformità alle pattuizioni contrattuali in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili.

L'Appaltatore è inoltre responsabile della sicurezza del transito, sia diurno che notturno, nei tratti di strade pubbliche e private interessate dai lavori, per cui dovrà ottemperare a tutte le prescrizioni del Codice della Strada e di qualsiasi altro Ente interessato e predisporre tutto quanto stabilito quali: segnalazioni regolamentari diurne e notturne; cartelli, dispositivi di illuminazione sempre efficienti, tutti i segnali occorrenti compresi quelli relativi alla presenza di scavi, depositi, macchinari, veicoli, deviazioni, sbarramenti, ecc. Tali segnali dovranno essere tenuti efficienti anche durante i periodi di eventuale sospensione dei lavori.

Considerata la natura dei lavori, nell'esecuzione degli stessi l'Impresa dovrà rispettare scrupolosamente quanto previsto nel Piano per la sicurezza fisica dei lavoratori e mettere in pratica tutti gli accorgimenti prescritti dalle norme sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro e della normale prudenza, atti a prevenire incidenti. In ogni caso l'impresa assuntrice si riterrà assolutamente responsabile, nel più largo senso, sollevando di ogni spesa e responsabilità l'Amministrazione appaltante e la Direzione dei lavori, per eventuali infortuni o incidenti.

Ai sensi dell'articolo 129 D. Lgs. 163/2006, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione e una polizza assicurativa a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori.

La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore

della Stazione Appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.), deve prevedere:

- a) una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto al netto dell'I.V.A. per le opere da eseguire;
- b) una somma per danni ad opere preesistenti di almeno € 300.000,00,
- c) per oneri di sgombero del cantiere e pulizia / ripristino per almeno € 30.000,00,

La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a Euro 500.000,00 e deve:

- a) prevedere la copertura dei danni che l'Appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione Appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'Appaltatore o della Stazione Appaltante;
- b) prevedere la copertura dei danni biologici;
- c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37 del D.Lgs. 163/2006 s.m.i., le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Art. 13 - DIREZIONE DEI LAVORI E DIRETTORE DEI LAVORI

Ai sensi dell'art. 148 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, il Committente affiderà il compito di Direttore dei Lavori ad un professionista di propria fiducia che avrà i poteri di rappresentare il Committente nei rapporti con l'Appaltatore; il nominativo del Direttore dei Lavori sarà tempestivamente comunicato all'Appaltatore.

Il Direttore dei lavori sovrintende, per conto del Committente, all'esecuzione delle opere e prestazioni oggetto del Contratto, provvede a tutte le incombenze previste a carico del Direttore dei Lavori dalle vigenti leggi e mantiene assidui contatti con l'Appaltatore per tutto quanto concerne l'esecuzione dell'appalto.

Il Direttore dei Lavori potrà avvalersi della collaborazione di sostituti tecnici che con esso formeranno l'Ufficio della Direzione dei Lavori nell'interesse e per conto del Committente (art. 148 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207).

La Direzione Lavori seguirà l'esecuzione dei lavori curando il rispetto delle disposizioni contrattuali e dei programmi concordati con l'Appaltatore, tenendo conto delle esigenze del Committente ed apportandovi eventuali variazioni o modifiche per la migliore esecuzione dei lavori.

La Direzione Lavori espletterà i propri compiti conformemente a quanto previsto dalla specifica vigente normativa.

Art. 14 - CONSEGNA E TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI - PENALI

La consegna dei lavori sarà effettuata dal Direttore dei Lavori, a seguito dell'autorizzazione del Responsabile unico del procedimento, dopo la stipulazione del contratto o, nel caso vi siano

ragioni d'urgenza, a seguito dell'aggiudicazione definitiva, nei modi e nei termini di cui agli art. 153 e 154 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Alle operazioni di consegna si applicano gli art. 153 e seguenti del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, nonché l'art. 153 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Per l'esecuzione dei lavori è fissato il tempo utile di **314 GIORNI CONSECUTIVI** a partire dalla data del verbale di consegna dei lavori o, in caso di consegna parziale ai sensi dell'art. 154, comma 6, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, dall'ultimo verbale di consegna .

Nel caso di ritardo, decorrente dalla data di ultimazione dei lavori, si applica la **penale in misura giornaliera dell'uno per mille** dell'ammontare netto contrattuale. Si applica l'art. 145 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

In tutti i casi inadempienza previsti dal D.P.R. 207/2010, dal D.Lgs. 163/2006 e dal presente capitolato, può essere disposto il recesso unilaterale dal contratto da parte della stazione appaltante. Tale facoltà può essere esercitata ai sensi dell'art. 1373 del Codice Civile finché il contratto non abbia avuto un principio di esecuzione; diversamente si applicheranno le disposizioni e procedure per la risoluzione contrattuale previste dal D.P.R. 207/2010 e dal D.Lgs. 163/2006.

È inoltre facoltà della stazione appaltante recedere dal contratto in qualunque tempo previo pagamento delle opere non eseguite calcolate sulla differenza dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara depurato dal ribasso d'asta e l'ammontare netto delle forniture ed opere eseguite e contabilizzate.

Art. 15 - AVVIAMENTO DEI LAVORI

Per l'avviamento dei lavori, l'Appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese, a quanto segue:

- a) controllo dei disegni e, per le opere soggette alle norme di Legge, di eventuali calcoli forniti dal Direttore dei Lavori e verifica della loro rispondenza alle esigenze dell'opera ed alle norme di Legge;
- b) controllo ed eventuale integrazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- c) redazione e presentazione del Piano Operativo di Sicurezza;
- d) presentazione entro 15 giorni dalla data di inizio dei lavori o come da contratto, del Programma dettagliato dei lavori.

Immediatamente dopo la firma del verbale di inizio lavori, l'Appaltatore deve dar corso alla realizzazione dei lavori con le modalità ed il rispetto dei programmi di cui all'art. 10.1 del presente Capitolato.

L'esecuzione dei lavori non può essere per alcun motivo rallentata o sospesa dall'Appaltatore che, con la firma del contratto, dà implicitamente atto di aver esaminato e valutato tutte le situazioni che dovrà fronteggiare nel corso dei lavori e di aver predisposto mezzi, personale ed organizzazione necessari per ultimare tassativamente i lavori stessi entro i termini contrattuali stabiliti.

Art. 16 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI - NORME DI MISURAZIONE.

Per ogni opera o categoria di lavori facenti parte del presente appalto devono intendersi implicitamente citati come se fossero riportati per esteso gli articoli contenuti nel Capitolato Speciale Tipo per la piena osservanza delle condizioni, norme ed oneri ivi contemplati.

Devono rispondere perfettamente alle prescrizioni stabilite nel Capitolato Speciale tipo per appalti di lavori stradali pubblicato dal Ministero dei Lavori Pubblici (edizione corrente alla data dell'affidamento dei lavori da parte del privato Committente), nonché alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato o impartite all'atto esecutivo dalla D.L.

Per le opere previste a corpo la valutazione avverrà verificando puntualmente la rispondenza tra le opere previste e quelle eseguite.

Eventuali lavori in economia dovranno essere autorizzati dalla D.L. e segnalati dall'Impresa con apposite bollette da consegnare giornalmente al Tecnico responsabile dei lavori, che le verificherà in contraddittorio con l'Impresa. Non saranno accettate economie che siano state presentate irregolarmente.

Tutti i materiali e i manufatti saranno nuovi, della miglior qualità e scelta e dovranno rispondere ai requisiti di accettazione fissati nelle disposizioni di legge e nelle norme UNI.

L'assuntore è tenuto a presentare tutti i campioni richiesti dalla D.L., ivi compresi quelli da inviare a istituti e laboratori per prove.

La D.L. avrà facoltà di scegliere, segnalare e richiedere i materiali e i manufatti ritenuti più rispondenti alle caratteristiche tecniche richieste.

L'appaltatore avrà cura di ritirare e sostituire a sue spese i materiali e i manufatti non conformi ai requisiti richiesti o ai campioni approvati.

Le opere non approvate saranno demolite e rifatte a cura e spese dell'impresa, salvo il mantenimento delle stesse con l'applicazione di un'adeguata riduzione di prezzo.

Art. 17 - PAGAMENTI IN ACCONTO (PER MISURA VEDI: ART. 43 comma 7, ART. 143 E 144 del D.P.R. 207/2010)

Durante il corso dei lavori saranno rilasciati, a favore dell'Appaltatore, certificati di pagamento, secondo quanto stabilito dagli art. 43 comma 7, art 143 e 144 del D.P.R. 207/2010. A lavori ultimati sarà rilasciato il certificato per l'ultima rata di acconto, qualunque sia l'importo, al netto come sopra citato.

Art. 18 - CONTO FINALE

Ai sensi dell'art. 200 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 il Direttore dei Lavori provvederà a compilare il conto finale.

Art. 19 - COLLAUDO

Nel caso di lavori di importo non superiore a € 500.00,00 il certificato di collaudo è sostituito dal Certificato di regolare esecuzione , come previsto all' art. 141 del D. Lgs 163/06. Ai sensi dell'art. 141 comma 3 del D. Lgs 163/06 il certificato di regolare esecuzione dei lavori avrà luogo non oltre tre mesi dall'ultimazione dei lavori stessi. Il certificato di regolare esecuzione sarà, inoltre, regolato dalle disposizioni previste dalla vigente normativa, ed in particolare dalle disposizioni di cui all'art. 237 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Art. 20 - DANNI DI FORZA MAGGIORE

I danni dipendenti da causa di forza maggiore saranno soggetti alla procedura di cui all'art. 166 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.

Resta contrattualmente stabilito che non saranno considerati come danni di forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature ed analoghi guasti che fossero causati da pioggia, gelo, siccità e simili eventi essendo l'Appaltatore tenuto a cautelarsi contro di essi e ad eliminarne gli effetti ed i pericoli.

Rimane pertanto stabilito che, per la riparazione di tali danni, dovrà provvedere a sua cura e spese.

Resta contrattualmente stabilito, infine, che non sarà riconosciuto alcun risarcimento per danni arrecati a passaggi provvisori per il mantenimento del transito, anche se dipendenti da cause di forza maggiore.

Nessun compenso inoltre è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso, anche in parte, la colpa dell'Appaltatore e/o del personale alle sue dipendenze e per danni e perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di ponti di servizio.

Art. 21 - REVISIONE PREZZI

Ai sensi dell'art. 133 comma 6-bis del D. Lgs 163/06, è ammessa istanza di compensazione nei limiti previsti dallo stesso articolo 133.

Non si procederà in ogni caso ai termini del primo comma dell'art.1664 del Codice Civile.

Art. 22 - CONTROVERSIE

In presenza di controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'articolo 240 del D.Lgs. 163/2006, con i limiti di cui all'art. 240-bis, si procederà adendo il giudice competente in materia.

CAPITOLO II - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO -ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 23 - MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materie prime e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali e/o innovativi, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 24 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (torbidezza \leq 2% norma **UNI EN 27027**), priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante (pH compreso fra 6 ed 8).

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al **R.D. 16 novembre 1939, n. 2231**; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella **Legge 26 maggio 1965, n. 595**, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel **D.M. 31 agosto 1972**. Sono anche da considerarsi le norme **UNI EN 459/1** e **459/2**.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella **Legge 26 maggio 1965, n. 595** e nel **D.M. 3 giugno 1968** e sue successive modifiche (**D.M. 20 novembre 1984** e **D.M. 13 settembre 1993**). Essi sono soggetti a controllo e certificazione di qualità ai sensi del Regolamento contenuto nel **D.M. 9 marzo 1988, n. 126** e, sulla base del citato **D.M. 13 settembre 1993**, la norma di riferimento è la **UNI 10517**.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella **Legge 26 maggio 1965, n. 595** e nel **D.M. 31 agosto 1972**.

2) A norma di quanto previsto dal **D.M. 9 marzo 1988, n. 126**, i cementi di cui all'Articolo 1 lettera A) della **Legge 26 maggio 1965, n. 595** (e cioè cementi normali e ad alta resistenza *portland*, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'Articolo 6 della **Legge 26 maggio 1965, n. 595** e all'Articolo 20 della **Legge 5 novembre 1971, n. 1086**. I cementi recanti il **Marchio ICITE-CNR** sono considerati rispondenti ai dettati delle sopracitate disposizioni legislative. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati ripuliti da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal **R.D. 16 novembre 1939, n. 2230**.

e) *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 appaltante dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Impresa appaltante 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 della norma **UNI 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 della norma **UNI 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 della norma **UNI 2334**) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per sua formazione l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciotoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del **fascicolo n. 4** ultima edizione, della Comm.ne Strade del CNR. Rispetto ai crivelli della norma **UNI 2334**, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 della norma **UNI 2332/1**.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

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, purché, 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).

f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati - Essi devono 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 mm n. 40 ASTM) 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 (differenze 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 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 ASTM; il citato passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 ASTM, dal 35 al 70% passante al n. 40 ASTM e dal 10 al 25% passante al n. 200 ASTM;

2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e 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 ASTM 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 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e 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 n. 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 mm 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 kg, 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 superiori allo 0,5%.

g) Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di 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 stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

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 realizzare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

h) Pietrame - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro 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 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/cm^2 ed

una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

i) *Tufi* - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegate solo in relazione alla loro resistenza.

l) *Cubetti di pietra* - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale devono rispondere alle norme di accettazione di cui al **fascicolo n. 5** della **Comm.ne Strade del CNR**.

m) *Mattoni* - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, devono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35°C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°, i quattro provini fatti con tali laterizi sottoposti alla prova di compressione devono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 kg/cm².

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

n) *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 delle 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 tempratura.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

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

4° *L'acciaio sagomato ad alta resistenza* dovrà soddisfare alle seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafila), il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cm².

Tali acciai devono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a 250 kg/cm²; questa resistenza è riducibile a 200 kg/cm² quando la tensione nell'acciaio sia limitata a 2200 kg/cm².

Le caratteristiche e le modalità d'impiego degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel **D.M. 14 febbraio 1992**, così come modificato dal **D.M. 9 gennaio 1996**.

5° *Ghisa* - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

o) *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 mozze dalla sega e si ritirino nelle connesure. 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, né 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 né smussi di sorta.

p) *Bitumi* - Devono soddisfare alle «**Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali**» di cui al «**fascicolo n. 2**» della Comm.ne Strade del CNR, ultima edizione.

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, 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 B 20/30.

q) *Bitumi liquidi* - Devono soddisfare alle «**Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali**» di cui al «**fascicolo n. 7**» della **Comm.ne Strade del CNR**, 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.

r) *Emulsioni bituminose* - Devono soddisfare alle «**Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali**» di cui al «**fascicolo n. 3**» della **Comm.ne Strade del CNR**, ultima edizione.

s) *Catrami* - Devono soddisfare alle «**Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali**» di cui al «**fascicolo n. 1**» della **Comm.ne Strade del CNR**, ultima edizione.

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

t) *Polvere asfaltica* - Deve soddisfare alle «**Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali**» di cui al «**fascicolo n. 6**» della **Comm.ne Strade del CNR**, ultima edizione.

u) *Olii 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.

v) *Masselli autobloccanti e cordoli*

Nella descrizione delle opere di pavimentazione si fa espressamente riferimento a prodotti RECORD, intendendo con ciò esclusivamente richiamarne le caratteristiche di forma, colore, finitura, resistenza e adattabilità alla modularità progettuale: ogni qualvolta si faccia riferimento esplicito a prodotti RECORD resta quindi inteso che ci si riferisce a questo ma pure ad un qualsiasi prodotto che garantisce caratteristiche e prestazioni non inferiori a questo prodotto in ognuno degli aspetti citati.

1) masselli per stalli automobili

Pavimentazione in massello autobloccante tipo RECORD LINEAPORFIDI MICENE realizzato in calcestruzzo vibrocompresso multistrato, spessore **cm. 6**, composta da 3 forme regolari componibili con profili laterali ad andamento sinuoso e superficie bugnata, che realizzano in opera una configurazione di mattonato irregolare, colore porfido, posata a secco su letto di sabbia di spessore 4-5 cm., vibrocompattata con piastra e sigillata a secco con sabbia asciutta.

Lo strato di usura del massetto, per almeno il 12% dello spessore totale, dovrà essere realizzato con una miscela di porfidi selezionati a granulometria massima 3 mm, al fine di ottenere un manufatto con elevate prestazioni di resistenza all'abrasione avente la superficie di calpestio bugnata.

Il fornitore del massetto dovrà produrre le seguenti certificazioni di qualità rilasciate da parte terza accreditata: Sistema Qualità Aziendale ISO 9002, marchio UNI-ICMQ di conformità del massetto alla norma UNI 9065 .

I massetti dovranno rispondere ai seguenti requisiti tecnici minimi per i quali viene prodotta la certificazione di parte terza accreditata

LEGENDA: S = valore singolo, M = media dei valori

caratteristica tecnica	norma di riferimento	Unità di misura		valori secondo i criteri di campionamento della norma
resistenza convenzionale a compressione	UNI 9065/2	N/mm ²	S	≥ 50
			M	≥ 60
Assorbimento d'acqua	UNI 9065/2	% volume	S	≤ 14
			M	≤ 12
massa volumica	UNI 9065/2	Kg/dm ³	S	≥ 2,10
			M	≥ 2,20
Tolleranza di spessore	UNI 9065/2	mm	S	± 3
			M	± 2

ed a quelli supplementari per i quali la conformità dovrà essere dichiarata dal produttore:

caratteristica tecnica	norma di riferimento	Unità di misura		valori secondo i criteri di campionamento della norma
Perdita di peso per gelo in presenza di sali	PrEN 1338 Art. 5.3.1	Kg/m ²	S	< 1,5
			M	< 1,0
Resistenza a trazione indiretta	PrEN 1338 Art. 5.3.2	MPa	S	≥ 3,2
			M	≥ 4,0
Resistenza all'abrasione	PrEN 1338 Art. 5.3.3	mm	S	≤ 20
			M	≤ 20
Resistenza allo scivolamento	PrEN 1338 Art. 5.3.4	British Pendulum	S	≥ 55
			M	≥ 55
Resistenza al fuoco	PrEN 1338 Art. 5.3.5		S M	Classe A1

2) masselli per corselli

Pavimentazione in massello autobloccante tipo RECORD LINEAQUARZO INDUSTRIA 10X20 realizzato in calcestruzzo vibrocompresso multistrato, spessore **cm. 8**, colore, posata a secco su letto di sabbia di spessore 4-5 cm., vibrocompattata con piastra e sigillata a secco con sabbia asciutta.

Lo strato di usura del massetto, per almeno il 12% dello spessore totale, dovrà essere realizzato con una miscela di quarzi selezionati a granulometria massima 2,4 mm, al fine di ottenere un manufatto con eccezionali prestazioni di resistenza all'abrasione ed un elevato grado di finitura superficiale del massello con colorazione omogenea e brillante.

Il fornitore del massello dovrà produrre le seguenti certificazioni di qualità rilasciate da parte terza accreditata: Sistema Qualità Aziendale ISO 9002, marchio UNI-ICMQ di conformità del massetto alla norma UNI 9065 .

I massetti dovranno rispondere ai seguenti requisiti tecnici minimi per i quali viene prodotta la certificazione di parte terza accreditata

LEGENDA: S = valore singolo, M = media dei valori

Unità di

caratteristica tecnica	norma di riferimento	misura		valori secondo i criteri di campionamento della norma
resistenza convenzionale a compressione	UNI 9065/2	N/mm ²	S M	≥ 50 ≥ 60
Assorbimento d'acqua	UNI 9065/2	% volume	S M	≤ 14 ≤ 12
massa volumica	UNI 9065/2	Kg/dm ³	S M	≥ 2,10 ≥ 2,20
Tolleranza di spessore	UNI 9065/2	mm	S M	± 3 ± 2

ed a quelli supplementari per i quali la conformità dovrà essere dichiarata dal produttore:

caratteristica tecnica	norma di riferimento	Unità di misura		valori secondo i criteri di campionamento della norma
Perdita di peso per gelo in presenza di sali	PrEN 1338 Art. 5.3.1	Kg/m ²	S M	< 1,5 < 1,0
Resistenza a trazione indiretta	PrEN 1338 Art. 5.3.2	MPa	S M	≥ 2,9 ≥ 3,6
Resistenza all'abrasione	PrEN 1338 Art. 5.3.3	mm	S M	≤ 20 ≤ 20
Resistenza allo scivolamento	PrEN 1338 Art. 5.3.4	British Pendulum	S M	≥ 45 ≥ 45
Resistenza al fuoco	PrEN 1338 Art. 5.3.5		S M	Classe A1

2) cordoli

Fornitura in opera di cordoli lineari di contenimento in calcestruzzo vibrocompattato non gelivo, con impasto realizzato con impiego di cemento ad alta resistenza R425 ed inerti selezionati in almeno 4 pezzature aventi dimensione massima dell'aggregato 10 mm. Le superfici destinate a rimanere in vista dovranno essere trattate attraverso un processo di pallinatura calibrata che, agendo esclusivamente sulla pasta cementizia e portando a vista senza danni l'aggregato, conferisca al manufatto una finitura rugosa di piacevole aspetto estetico e con caratteristiche ottimali di resistenza all'abrasione e di sicurezza di utilizzazione, in quanto specificatamente antiscivolo, secondo quanto richiesto dal DPR 246/93 art.1 sui prodotti da costruzione. Sono compresi eventuali pezzi speciali curvi, da computarsi a parte, e la fornitura degli inerti e leganti necessari e di ogni altro onere per dare il cordolo posato a regola d'arte. I cordoli dovranno essere prodotti da Azienda con Sistema Qualità Aziendale certificato a norma ISO 9002.

<i>lineari</i>	Dimensioni cm.					<i>Peso Kg</i>	
	<i>lunghezza</i>	<i>larghezza</i>	<i>altezza</i>	<i>Smusso orizzontale</i>	<i>Smusso verticale</i>		
	100	6	20	3	4		24
	100	8	24	3	4		42
100	12	24	3	4	62		

Dimensioni cm.

Curve (interna o esterna)	<i>Raggio esterno</i>	<i>larghezza</i>	<i>altezza</i>	<i>Smusso orizzontal</i>	<i>Smusso verticale</i>	<i>Peso Kg</i>
	50	8	24	3	4	30
	50	12	24	3	4	45

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 0,5% (in peso)	max 5% (in peso)
Residuo a 330° C	min 25% (in peso)	min 30% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla-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	max 15
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-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.

Prove dei materiali

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

L'Impresa appaltante sarà tenuta a pagare le spese per tali 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 appaltante, nei modi più datti a garantire l'autenticità.

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

A) FORMAZIONE DEL CORPO STRADALE E RELATIVE PERTINENZE, MOVIMENTI DI MATERIE

Art. 25 - TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa appaltante è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse per indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Impresa appaltante dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed,

eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 26 - SCAVI E RILEVATI IN GENERE

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

L'Impresa appaltante dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

a) Scavi - Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa appaltante dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni allo scopo impartite.

L'Impresa appaltante dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da fornire gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficienti, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Impresa appaltante dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa appaltante, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

b) Rilevati - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera *a)* precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione appaltante come per Legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte di cui al seguente titolo *B)* e sempreché disponibile ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'Impresa appaltante riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di Legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada. Eccettuato quindi il caso che si tratti di strade completamente in rilevato da eseguire perciò totalmente con materiali prelevati da cave di prestito, oppure di tratti nei quali sia stato previsto in progetto di avvalersi di cave di prestito (i quali tratti saranno in via di massima indicati all'Impresa appaltante in sede di consegna facendone cenno nel relativo verbale) in tutti i rimanenti tratti di strada da costruire, il prelevamento di materie da cave di prestito e quindi l'apertura delle stesse dovrà essere autorizzato per iscritto dalla Direzione dei lavori, dopo che sarà stata accertata la necessità di ricorrervi per mancanza od esaurimento o non idoneità di materie prelevabili o provenienti dagli scavi di cui sopra: e pertanto non saranno autorizzate aperture di cave di prestito

fintantoché non siano state esaurite in questi tratti, per la formazione di rilevati, tutte le disponibilità di materiali utili provenienti dai suddetti scavi. Sarà quindi stabilito in questo caso che l'Impresa appaltante non potrà pretendere sovrapprezzi né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dai cennati scavi, qualora, pure essendovi disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere anche nei suddetti tratti a cave di prestito, o comunque a prelevamento di materie da cave di prestito, senza avere richiesta ed ottenuta l'autorizzazione suddetta dalla Direzione dei lavori per l'esecuzione dei rilevati nei tratti stessi.

Tali cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Impresa appaltante alla quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, devono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Impresa appaltante, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito, che siano scavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

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

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque 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 espurgato 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.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei lavori.

B) OPERE D'ARTE

Art. 27 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al disopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato. Rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto, come è ovvio, quelli necessari per la formazione del corpo stradale di cui al precedente **Articolo 18**, e quelli cosiddetti di splateamento, ma altresì quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate di rilevati per sostituirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale

determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti o fiumi ed inoltre gli scavi per la formazione del cassonetto e lo scavo delle cunette e dei fossi di guardia.

Delle difficoltà ed oneri che possano richiedersi per eseguire taluni degli scavi di sbancamento suddetti (puntellature di pareti frontali e laterali, ecc.) si dovrà tener conto unicamente in sede di determinazione dei prezzi, indicando nell'elenco dei medesimi la destinazione dello scavo di sbancamento da eseguire e stabilendo prezzi diversi a seconda delle diverse destinazioni, sempreché ciò si ritenga necessario.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fagatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splatemento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Art. 28 - SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa offrire all'Impresa appaltante motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa appaltante, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa appaltante dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa appaltante dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa appaltante senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa appaltante, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm previsto nel titolo seguente, l'Impresa appaltante dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. Tale esaurimento sarà pagato a parte coi prezzi di elenco od, in mancanza, in economia, sempreché tale onere non sia già compreso nel prezzo di elenco degli scavi.

L'Impresa appaltante dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle

persone, le venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione appaltante, resterà di proprietà dell'Impresa appaltante, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa appaltante se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggotamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Impresa appaltante dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti le saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.

L'Impresa appaltante sarà però tenuta ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti.

Art. 29 - PARATIE O CASSERI IN LEGNAME PER FONDAZIONI

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni devono essere formati con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Impresa appaltante, a sue cure e spese, estratto e sostituito.

Le teste dei pali o dei tavoloni devono essere muniti di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni devono essere munite di puntazze di ferro quando il Direttore dei lavori lo giudichi necessario.

Le teste delle palancole devono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle penetrare maggiormente nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e devono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Art. 30 - MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1° Malta comune:

Calce comune in pasta	0,45 m ³
Sabbia	0,90

2° Malta semidraulica di pozzolana:

Calce comune in pasta	0,45
Sabbia	0,45
Pozzolana	0,45

3° Malta idraulica:

Calce idraulica	<calce> q
Sabbia	0,90 m ³

4° Malta idraulica di pozzolana:

Calce comune in pasta	0,45 »
Pozzolana	0,90 »

5° Malta cementizia:	
Agglomerante cementizio a lenta presa	<agglom.1> q
Sabbia	1,00 m ³
6° Malta cementizia (per intonaci):	
Agglomerante cementizio a lenta presa	<agglom.2> q
Sabbia	1,00 m ³
7° Calcestruzzo idraulico (per fondazione):	
Malta idraulica	0,45
Pietrisco o ghiaia	0,90
8° Smalto idraulico per cappe:	
Malta idraulica	0,45
Pietrisco	0,90
9° Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):	
Cemento normale (a lenta presa)	2,00 q
Sabbia	0,400 m ³
Pietrisco o ghiaia	0,800
10° Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):	
Agglomerante cementizio a lenta presa	2 ÷ 2,5 q
Sabbia	0,400 m ³
Pietrisco o ghiaia	0,800 »
11° Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:	
Cemento	3,00 q
Sabbia	0,400 m ³
Pietrisco e ghiaia	0,800
12° Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini):	
Agglomerante cementizio a lenta presa	3,50 q
Sabbia	0,400 m ³
Pietrisco o ghiaia	0,800
Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	<graniglia> »
13° Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:	
Agglomerante cementizio a lenta presa	2,00 q
Sabbia	0,400 m ³
Pietrisco	0,800
14° Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:	
Cemento ad alta resistenza	3,50 q
Sabbia	0,400 m ³
Pietrisco	0,800

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa appaltante sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno essere misurati ad ogni impasto con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'Impresa appaltante sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere eseguito sopra aree convenientemente pavimentate, a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, che verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni del **D.M. 14 febbraio 1992**, così come modificato dal **D.M. 9 gennaio 1996**.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con prove di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in tale rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti devono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori devono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 31 - MURATURE DI GETTO O CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente Capitolato speciale e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione dei lavori.

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di 30 cm di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Finito il getto e spianata con ogni cura la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.

Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

È vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione devono senz'altro essere gettati a rifiuto.

Art. 32 - STRATIFICAZIONE DI ASFALTO COLATO

Per le coperture con asfalto colato, dopo che le strutture saranno ben asciutte, si stenderà un manto di asfalto costituito da asfalto colato dello spessore di 20 mm la cui miscela dovrà

corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| a) bitume penetrazione 50 ÷ 70 | il 15% in peso; |
| b) pani di mastice in asfalto | il 30% in peso; |
| c) sabbia da 0 a 2 mm | il 55% in peso. |

La posa dell'asfalto colato dovrà essere effettuata in due riprese aventi, ciascuna, lo spessore di un centimetro.

Si avrà cura, nella stesura del secondo strato, che i giunti siano sfalsati.

Il punto di rammollimento del colato dovrà essere compreso fra 50°C e 70°C.

Art. 33 - DRENAGGI E FOGNATURE

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessari saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il centro della fognatura propriamente detta e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte, per il deflusso regolare delle acque. Prima di stabilire definitivamente il piano di fondo del drenaggio, onde assicurarsi di raggiungere in ogni punto lo strato impermeabile, la Direzione dei lavori disporrà all'atto esecutivo quanti pozzi riterrà necessario praticare ed in relazione al saggio, ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, sarà stabilita la profondità di questo e la pendenza del cunicolo.

Tali pozzi saranno scavati della lunghezza da 2 a 3 m, della larghezza uguale a quella del drenaggio in corrispondenza dell'asse del drenaggio. Tali scavi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso elenco per gli scavi di fondazione e l'Impresa appaltante non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi. Le pareti dei drenaggi e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi, saranno, ove occorra, sostenuti da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni con robuste armature in legname in relazione alla natura dei terreni attraversati.

Il fondo dei drenaggi dovrà di norma essere rivestito in calcestruzzo, che nella parte centrale sarà sagomato a cunetta e su tale rivestimento si costruirà dal lato a valle un muretto in malta, da quello a monte un muretto a secco, per l'altezza da 20 a 40 cm secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni e successivamente col riempimento di cui all'**Articolo 20**.

Tubi perforati per drenaggi

I tubi per drenaggio 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 sinusoidale.

L'acciaio della lamiera ondulata, dello spessore minimo di 1,2 mm - con tolleranza conforme alle norme **UNI** - dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 34 kg/mm², e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

L'ampiezza dell'onda sarà di 38 mm ed una profondità di 6,35 mm.

Sulle condotte saranno praticati dei fori del diametro di 0,9 cm (tolleranza ±0,1 cm) che saranno distribuiti in serie longitudinali con interasse di 38 mm, tutti disposti in un quarto di tubo. I singoli tronchi, di lunghezza non superiore a 9 m, saranno uniti tra loro mediante fasce di giunzione da fissare con bulloni.

Per questo tipo di tubo l'unica forma impiegabile è quella circolare con diametro variabile da 15 a 25 cm.

Tubazioni per lo scarico delle acque di superficie dai rilevati

Saranno dello stesso materiale ed avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

Posa in opera

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente), un vano opportunamente profilato, e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.

Il rinterro dei quarti inferiori 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 dei rilevati, salvo che nelle parti immediatamente adiacenti alle strutture, dove il costipamento verrà fatto 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 dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziata dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo in apposito scavo della larghezza di 0,50 m circa. Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di 0,40 m e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

C) CARREGGIATA

Art. 34 - PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura od i 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 loco, l'Impresa appaltante, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tale 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.

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 opera e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in opera in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Art. 35 - COSTIPAMENTO DEL TERRENO IN OPERA

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 indicazioni:

- 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 opera, 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 opera, mescolando ad esso altro terreno 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 capo 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. 36 - FONDAZIONI

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 stabil

Art. 37 - MASSICCIATA

Le massicciate, tanto se devono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli 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 forma, indicate in via di massima nel precedente **Articolo 12**, 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 ciottoloni 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 appaltante, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che tale 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 ammassato 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, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nel precedente **Articolo 5**, e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso **Articolo 5** 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** della Comm.ne Strade del CNR, ultima edizione.

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 15 cm.

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 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

Art. 38 - CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE

Salvo quanto è detto all'**Articolo 56** 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 regolarizzazione 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 allo scopo 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 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindatura 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 appaltante 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 appaltante).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Impresa appaltante 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 cilindatura 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 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

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

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

1° di tipo di chiuso;

2° di tipo parzialmente aperto;

3° di tipo completamente aperto;

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

Qualunque sia il tipo di cilindatura - 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 devono 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, per tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che possa perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindatura, di materiale di saturazione, comunemente tale 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. Tale materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindatura 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 cilindatura sarà protratta fino a completo costipamento con il 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. Le cilindature di tipo chiuso devono riservarsi unicamente per le massicciate a macadam per le quali è prevista la cilindatura a fondo; per le massicciate da proteggere con rivestimenti per i quali non si richiede o non sia strettamente

necessaria una preliminare bituminatura o catramatura in superficie per favorire l'aderenza, in quanto questa aderenza può egualmente ottenersi senza tale trattamento preliminare (come, per esempio, per i rivestimenti superficiali a base di polveri asfaltiche); ed infine, in generale, dove lo strato di pietrisco cilindrato serve per conguagliare il piano di posa di pavimentazioni cementizie e simili, asfaltiche, ecc., o per sostegno e fondazione di pavimentazioni di altro tipo (conglomerati bituminosi, porfido, ecc.) applicabili e previste da applicare su massicciata cilindrata.

La *cilindratura di tipo semiaperto*, a differenza del 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 innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'asestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento 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 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'asestamento 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 12 cm, 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 possano 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. con applicazioni di una mano (ad impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo od a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i legami suddetti più o meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

La *cilindratura di tipo completamente aperto* differisce a sua volta dagli altri sopra descritti 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, allo scopo prescritte nell'**Articolo 58**; il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente all'applicazione del trattamento in penetrazione, come è indicato nel citato **Articolo 58**. La cilindratura di tipo completamente aperto viene impiegata unicamente per lo strato superiore delle massicciate da trattare a completa penetrazione descritte all'**Articolo 58** seguente.

Il tipo di cilindratura semiaperto è quello da eseguire per le massicciate che si devono proteggere con applicazioni di una mano (ad impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo od a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i legami suddetti più o meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

Art. 39 - FONDAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Per quanto concerne la manipolazione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo valgono le norme già indicate nei precedenti articoli riguardanti i conglomerati.

L'aggregato grosso (i pietrischi e le ghiaie) avranno le caratteristiche almeno pari a quelle della categoria III, della tabella II, Articolo 3 delle norme edite dal **Consiglio Nazionale delle Ricerche (fascicolo n. 4 delle Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali**, ultima edizione) e saranno di pezzatura compresa fra i 25 mm e i 40 mm. I pietrischetti o ghiaietti avranno caratteristiche almeno pari a quelli della categoria IV della tabella III dell'Articolo 4 delle norme suindicate della pezzatura compresa fra i 10 mm e i 25 mm.

I materiali dovranno essere di qualità e composizione uniforme, puliti e praticamente esenti da polvere, argilla o detriti organici. A giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, questa potrà richiedere la preventiva lavatura.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali, eminentemente silicee e di cava o di fiume, o provenienti dalla frantumazione artificiale di rocce idonee. L'aggregato dovrà passare almeno per il 95% dal crivello con fori di 7 mm, per almeno il 70% dal setaccio 10 ASTM e per non oltre il 10% dal setaccio 100 ASTM.

La sabbia dovrà essere di qualità viva, ruvida al tatto, pulita ed esente da polvere, argilla od altro materiale estraneo, di granulometria bene assortita.

Il cemento normale o ad alta resistenza dovrà provenire da cementifici di provata capacità e serietà e dovrà rispondere alle caratteristiche richieste dalle norme vigenti.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere pulita e priva di qualsiasi sostanza che possa ridurre la consistenza del calcestruzzo od ostacolarne la presa e l'indurimento.

Il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature, dosato con 200 kg di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La proporzione delle varie pezzature di inerti ed il rapporto acqua e cemento verranno determinati preventivamente con prove di laboratorio ed accettati dalla Direzione dei lavori.

La dosatura dei diversi materiali, nei rapporti sopradescritti per la miscela, dovrà essere fatta esclusivamente a peso, con bilance possibilmente a quadrante e di agevole lettura.

Si useranno almeno due bilance, una per gli aggregati ed una per il cemento.

L'acqua sarà misurata in apposito recipiente tarato provvisto di dispositivo di dosatura automatica, che consenta di mantenere le erogazioni effettive nel limite del 2% in più o in meno rispetto alla quantità di volta in volta stabilita.

Le formule di composizione suindicate si riferiscono ad aggregati asciutti; pertanto si dovranno apportare nelle dosature le correzioni richieste dal grado di umidità degli aggregati stessi.

Anche i quantitativi di acqua da adottarsi sono comprensivi dell'acqua già eventualmente presente negli aggregati stessi.

La miscelazione dovrà effettuarsi a mezzo di un mescolatore di tipo idoneo.

La durata della mescolazione non dovrà essere inferiore ad un minuto nelle impastatrici a mescolazione forzata, ed a minuti 1,5 nelle impastatrici a tamburo, contando il tempo a partire dal termine della immissione di tutti i componenti nel mescolatore.

In ogni caso, ad impasto finito, tutti gli elementi dovranno risultare ben avvolti dalla pasta di cemento; e non dovranno aversi differenziazioni o separazioni sensibili nelle diverse parti dell'impasto.

La composizione effettiva del calcestruzzo sarà accertata, oltre che mediante controllo diretto della formazione degli impasti, arrestando, mediante aggiunta di alcool, i fenomeni di presa nei campioni prelevati subito dopo la formazione del conglomerato e sottoponendo i campioni stessi a prove di laboratorio.

Prima di ogni ripresa del lavoro, o mutandosi il tipo di impasto, il mescolatore dovrà essere accuratamente pulito e liberato dagli eventuali residui di materiale e di calcestruzzo indurito.

In nessun caso e per nessuna ragione sarà permesso di utilizzare calcestruzzo che abbia già iniziato il processo di presa, neppure procedendo ad eventuali aggiunte di cemento. Il calcestruzzo potrà essere confezionato sia nello stesso cantiere di stesa che in altro cantiere dell'Impresa appaltante purché il trasporto sia eseguito in modo da non alterare l'uniformità e la regolarità della miscela.

Nel caso in cui l'Impresa appaltante desiderasse aumentare la plasticità e lavorabilità del conglomerato, l'eventuale aggiunta di opportuni correttivi, come prodotti aereatori o plastificanti, dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei lavori; le spese relative saranno a carico dell'Impresa appaltante.

Prima di addivenire alla posa del calcestruzzo, l'Impresa appaltante avrà cura di fornire e stendere a sue spese sul sottofondo uno strato continuo ed uniforme di sabbia, dello spessore di almeno un centimetro.

Per il contenimento e per la regolazione degli spessori del calcestruzzo durante il getto, l'Impresa appaltante dovrà impiegare guide metalliche dei tipi normalmente usati allo scopo, composte di elementi di lunghezza minima di 3 m, di altezza non inferiore allo spessore del calcestruzzo, muniti di larga base e degli opportuni dispositivi per il sicuro appoggio ed ammassamento al terreno e collegate fra di loro in maniera solida e indeformabile. Le guide dovranno essere installate con la massima cura e precisione. L'esattezza della posa delle guide sarà controllata con regolo piano della lunghezza di 2 m, e tutte le differenze superiori ai 3 mm in più o in meno dovranno essere corrette. Le guide dovranno essere di tipo e resistenza tali da non subire inflessioni od oscillazioni sensibili durante il passaggio e l'azione della macchina finitrice.

Il getto della pavimentazione potrà essere effettuato in due strati ed essere eseguito in una sola volta per tutta la larghezza della strada, oppure in due strisce longitudinali di uguale larghezza gettata distintamente una dopo l'altra, se la carreggiata è a due corsie; i giunti fra le due strisce dovranno in ogni caso corrispondere alle linee di centro della carreggiata di traffico. Qualora la carreggiata abbia un numero di corsie superiore a due le strisce longitudinali di uguale larghezza da gettarsi distintamente dovranno essere tante quante sono le corsie.

Il costipamento e la finitura del calcestruzzo dovranno essere eseguiti con finitrici a vibrazione del tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei lavori, automoventesi sulle guide laterali, munite di un efficiente dispositivo per la regolarizzazione dello strato di calcestruzzo secondo la sagoma prescritta (sagomatrice) e agente simultaneamente ed uniformemente sull'intera larghezza del getto.

La vibrazione dovrà essere iniziata subito dopo il getto del calcestruzzo e proseguita fino al suo completo costipamento.

L'azione finitrice dovrà essere tale da non spezzare, durante l'operazione, gli elementi degli aggregati e da non alterare in alcun punto l'uniformità dell'impasto; si dovrà evitare in particolare che alla superficie della pavimentazione si formino strati di materiale fino.

I getti non potranno essere sospesi durante l'esecuzione dei lavori se non in corrispondenza dei giunti di dilatazione o di contrazione. In quest'ultimo caso il taglio del giunto dovrà essere formato per tutto lo spessore del calcestruzzo.

In nessun caso si ammetteranno riprese e correzioni eseguite con malta o con impasti speciali. La lavorazione dovrà essere ultimata prima dell'inizio della presa del cemento.

A vibrazione ultimata lo strato del calcestruzzo dovrà risultare perfettamente ed uniformemente costipato su tutto lo spessore e dovrà presentare la superficie scabra per facilitare l'ancoraggio del sovrastante strato di conglomerato bituminoso (binder). Pertanto, prima dell'inizio della presa, la superficie verrà accuratamente pulita dalla malta affiorante per effetto della vibrazione, mediante spazzoloni moderatamente bagnati, fino ad ottenere lo scoprimento completo del mosaico.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali e alle livellette di progetto o indicate dalla Direzione dei lavori e risultare uniforme in ogni punto e senza irregolarità di sorta.

In senso longitudinale non si dovranno avere ondulazioni od irregolarità di livelletta superiori a 5 mm in più o in meno rispetto ad un'asta rettilinea della lunghezza di 3 metri appoggiata al manto. Gli spessori medi del manto non dovranno risultare inferiori a quelli stabiliti, con tolleranze massime locali di un centimetro in meno. In caso di irregolarità e deficienze superiori ai limiti sopraddetti, l'Amministrazione appaltante potrà richiedere il rifacimento anche totale dei tratti difettosi quando anche si trattasse di lastre intere. L'Impresa appaltante è obbligata a fornire tutte le prestazioni che si ritenessero necessarie per l'esecuzione delle prove o dei controlli, nonché il trasporto in opera e ritorno degli strumenti ed attrezzature occorrenti.

I giunti longitudinali saranno formati a mezzo di robuste guide metalliche di contenimento, già precedentemente descritte.

Essi, per le strade a due corsie, verranno costruiti in corrispondenza dell'asse della carreggiata mentre, per le strade aventi un numero maggiore di corsie, i giunti verranno costruiti in corrispondenza alla linea di separazione ideale fra corsia e corsia; tali giunti dovranno avere parete verticale ed interessare tutto lo spessore del calcestruzzo.

La parete del giunto dovrà presentarsi liscia e priva di scabrosità ed a tale scopo si avrà cura di

prendere, durante il getto, tutti gli accorgimenti del caso.

Prima della costruzione della striscia adiacente alla parete del giunto, tale parete dovrà essere spalmata, a cura e spese dell'Impresa appaltante, di bitume puro.

I giunti trasversali di dilatazione saranno disposti normalmente all'asse stradale, a intervalli eguali, conformi al progetto o alle prescrizioni della Direzione dei lavori e saranno ottenuti inserendo nel getto apposite tavolette di materiale idoneo deformabili, da lasciare in posto a costituire ad un tempo il giunto ed il suo riempimento.

Tali tavolette dovranno avere un'altezza di almeno 3 cm inferiore a quella del manto finito. Per completare il giunto sino a superficie, le tavolette durante il getto, dovranno essere completate con robuste sagome provvisorie rigidamente fissate al preciso piano della pavimentazione in modo da consentire la continuità del passaggio e di lavoro della finitrice e da rimuovere a lavorazione ultimata.

La posa in opera delle tavolette deve essere fatta con un certo anticipo rispetto al getto e con tutti gli accorgimenti e la cura necessaria perché il giunto risulti rettilineo regolare, della larghezza massima di 10 mm e con spigoli perfettamente profilati.

Non saranno tollerate deviazioni maggiori di 10 mm rispetto all'allineamento teorico. Qualora si usino tavolette di legno, si dovranno impiegare essenze dolci; inoltre gli elementi, prima della loro posa in opera, dovranno essere ben inzuppati d'acqua.

I giunti potranno anche essere ottenuti provvedendo, a vibrazione ultimata, ad incidere con tagli netti in corrispondenza della tavoletta sommersa a mezzo di opportune sagome metalliche vibranti o a mezzo di macchine tagliatrici.

I bordi dei giunti verranno successivamente regolarizzati con fratazzi speciali in modo da sagomare gli spigoli secondo profili circolari del raggio di un centimetro.

I giunti di contrazione saranno ottenuti incidendo la pavimentazione dall'atto mediante sagome metalliche inserite provvisoriamente nel getto o mediante una lamina vibrante. L'incisione deve avere in ogni caso una profondità pari almeno alla metà dello spessore totale della fondazione in modo da indurre successiva rottura spontanea delle lastre in corrispondenza della sezione di minore resistenza così creata.

Le distanze fra i giunti di contrazione saranno conformi al progetto od alle prescrizioni della Direzione dei lavori.

Trascorso il periodo di stagionatura del calcestruzzo si provvederà alla colmatura dei giunti, previa accurata ed energica pulizia dei vani da riempire, con mastice bituminoso la cui composizione dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

Bitume penetrazione da 80 a 100	20% in peso;
Mastice di asfalto in pani	35% in peso;
Sabbia da 0 a 2 mm	45% in peso.

Art. 40 - PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Valgono per le pavimentazioni tutte le norme indicate nel precedente Articolo per le fondazioni in calcestruzzo di cemento.

In questo caso però il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature e sarà dosato con tre quintali di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La superficie della pavimentazione a vibrazione ultimata dovrà presentare un leggero affioramento di malta, sufficiente per la perfetta chiusura e lisciatura del piano del pavimento.

Non saranno assolutamente permesse aggiunte in superficie di malta cementizia anche se questa fosse confezionata con una più ricca dosatura di cemento. Prima che il calcestruzzo inizi la presa e quando il piano sia sufficientemente asciutto si dovrà striare trasversalmente la pavimentazione con una scopa di saggina, così da renderla sicuramente scabra.

Si avrà particolare cura affinché i bordi dei giunti longitudinali e trasversali siano leggermente arrotondati con una curva di raggio di centimetri uno, e siano rifiniti in piano perfetto con la rimanente pavimentazione.

D) SOVRASTRUTTURE

Art. 41 - 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 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 massicciata.

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 essa possa essere sconvolta dall'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. 42 - EVENTUALI DELIMITAZIONI 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 appaltante dovrà provvedere alla loro delimitazione lungo i margini con un bordo di pietrischetto bituminato della sezione di 5 x 8 cm.

A tale scopo, prima 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 cm e della larghezza di circa 8 cm.

Ultimata la ripulitura ed asportate le materie che avessero eventualmente ostruito il solco, si delimiterà con quest'ultimo, in aderenza al margine della massicciata, il vano che dovrà riempirsi con pietrischetto bituminato, 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 bituminato, si procederà ad un'accurata battitura di quest'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, con le norme di cui 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 dell'esecuzione, a rinalzo del bordo verso l'esterno, verrà adoperato il materiale detritico proveniente dall'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. 43 - TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI ESEGUITI CON EMULSIONI BITUMINOSE

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come prescritto dall'**Articolo 72**.

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 (onde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere, nella prima mano, sotto 3 kg/m^2 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 massicciata 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 massicciata quanto per assicurarsi che la massicciata 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 $2,000 \text{ kg}$ di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata e praticando subito dopo un secondo spandimento di $1,000 \text{ kg}$ di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindatura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 mm per la prima stesa e di 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 appaltante 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 effettuata a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto all'occorrenza ad un'accurata rappazzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappazzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bituminato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non minore di $1,200 \text{ kg/m}^2$, 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 mm della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 m^2 di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Tale pietrischetto o graniglia provverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 kg/cm^2 , coefficiente di frantumazione non superiore a 125 e 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 dell'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 disposizioni 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, e 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 appaltante 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, stemperamento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

Art. 44 - TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON BITUME A CALDO

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nel precedente **Articolo 75** per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano 1500 kg/m^2 di bitume a caldo, e per la seconda mano $0,800 \text{ kg/m}^2$ con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Art. 45 - RINFORZI DI ZONE PARTICOLARI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI, CON PIETRISCHETTI ED EMULSIONI A FREDDO E MANTI CON TAPPETI DI PIETRISCHETTO E GRANIGLIA BITUMINATI A CALDO

Particolarmente per rinforzi di strisce laterali o curve o sistemazione di zone di superficie stradali che in confronto dei correnti trattamenti superficiali ancorati necessitano di un manto più consistente, potrà procedersi all'esecuzione di manti di un certo spessore formati con pietrischetto (o ghiaietto) bitumato con emulsione di bitume al 55%, sufficientemente stabiliti e di notevole viscosità (5 gradi Engler almeno).

Dopo provveduto all'opportuna ripulitura della massicciata cilindrata, previamente consolidata, si spruzzerà su di essa emulsione bituminosa al 55% in quantità non inferiore a $1,500 \text{ kg/m}^2$ e si stenderà uno strato di pietrischetto o ghiaietto o pietrisco minuto, della pezzatura da 15 a 30 mm avente un coefficiente di qualità Dèval non inferiore a 12, già impastato con emulsione bituminosa al 55% nella proporzione di 70 kg/m^3 di pietrischetto. Tale strato avrà uno spessore medio non inferiore a 3 cm e verrà accuratamente livellato e poi pestonato con mazzeranghe del peso non inferiore a 10 kg ove non si ricorra a cilindatura leggera.

Quando tale strato sarà compiutamente raffermato e livellato, comunque non prima di 15 giorni, si procederà ad una ripulitura a secco della superficie del primo impasto e lo si umetterà con spruzzatura di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di $0,500 \text{ kg/m}^2$. Dopo di che si provvederà alla distesa di un secondo strato di graniglia e pietrischetto o ghiaietto bituminato, di pezzatura da 5 a 15 mm, derivanti da rocce con resistenza alla compressione di 1500 k/em^2 , coefficiente di frantumazione non superiore a 125 coefficiente di qualità non inferiore a 14, impastato con emulsione bituminosa al 55% sempre nella proporzione di 70 kg/m^3 . Lo spessore medio di tale secondo strato non sarà inferiore a 15 mm: si procederà ad un accurato livellamento e compressione preferibilmente mediante cilindatura leggera.

I manti a tappeto di pietrischetti e graniglia bitumati a caldo sono invece di regola da impiegarsi per pavimentazioni di intere strade nelle quali siano previsti traffici, anche se intensi, non molto pesanti, purché si abbiano condizioni ambientali favorevoli; così in regioni umide dovranno aversi sottofondi ben drenati e non potrà prescindersi da un trattamento superficiale di finitura che serve a correggere il loro essere conglomerati bituminosi a messe aperte. Tali manti dovranno avere pendenze trasversali piuttosto forti, con monte dell'ordine di 1/60 ed inclinazione di almeno il 2,5%.

I pietrischetti e le graniglie da usare dovranno essere per quanto più possibile omogenei e provenienti da rocce di elevata durezza: qualora ciò non fosse possibile (materiale proveniente dalla frantumazione delle ghiaie) si dovranno adoperare quantità maggiori di legante in modo che frantumandosi alcuni elementi per effetto del traffico si possa così far fronte all'aumento di superficie dei materiali litici. Generalmente, eseguendosi due strati, si adopereranno per lo strato inferiore aggregati della pezzatura da 10 a 20 mm e per quello superiore aggregati della pezzatura da 5 a 10 mm. Le dimensioni massime dell'aggregato non dovranno comunque superare i due terzi dell'altezza della pavimentazione. Si richiederà sempre per i pietrischetti e le graniglie resistenza alla compressione delle rocce da cui provengono non inferiore a 1250 kg/cm^2 , coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 12 per il pietrischetto bitumato e non inferiore a 14 per la graniglia di copertura.

I bitumi solidi da impiegare per il trattamento degli aggregati avranno penetrazioni minime di 80/100 per i conglomerati di spessore di qualche centimetro: per manti sottili si useranno bitumi da 180 a 200. Con bitumi liquidi si dovrà usare additivo in quantità maggiore e si adopereranno bitumi di tipi a più elevate viscosità.

I quantitativi di legante per ogni m^3 di impasto dovranno essere almeno i seguenti:

- per bitume a caldo minimo 40 kg/m^3 per pezzatura da 10 a 15 mm; 45 kg/m^3 per pezzatura da 5 a 10 mm; 50 kg/m^3 per pezzatura da 3 a 5 mm;
- per emulsioni bituminose rispettivamente 70, 80, 90 kg/m^3 per i tre tipi delle suindicate pezzature.

Ciò corrisponderà, per aggregato grosso con pietrischetto pezzatura da 5 a 20 mm, al 3% di bitume e, per conglomerato con sola graniglia passante al setaccio n. 10 al 3,5% di bitume, con aggiunta in entrambi i casi di additivo per lo 0,3% che sale al 2% per i bitumi liquidi.

I pietrischetti e graniglie bitumati saranno preparati a caldo, con mescolatori, previo riscaldamento dei materiali litici a temperatura tra i 120°C e i 160°C per garantire un buon essiccamento: la dosatura dei componenti sarà fatta di preferenza a peso per impasti di carattere uniforme: se verrà fatta a volume si terrà conto della variazione di volume del bitume con la temperatura (coefficiente medio di dilatazione cubica 0,00065). Il bitume, in caldaie idonee non a fiamma diretta, sarà scaldato a temperatura tra i 150°C e i 180°C .

I bitumi liquidi non dovranno essere scaldati oltre i 90°C .

Lo strato di pietrischetto o graniglia impastata dovrà essere posto in opera previa accurata ripulitura del piano di posa. I lavori di formazione del manto si succederanno così:

- spalmatura di emulsione bituminosa o bitume a caldo sulla superficie della massicciata ripulita, nella quantità necessaria ad ottenere l'ancoraggio del manto;
- provvista e stesa dell'aggregato bituminato in quantità tale da fornire uno spessore finito non inferiore a 2,5 cm;
- cilindratura, iniziando dai bordi con rullo di almeno 5 tonnellate spruzzando le ruote d'acqua perché non aderiscano al materiale se posto in opera caldo;
- spalmatura di emulsione di bitume a caldo nella quantità necessaria per sigillare il manto e permettere l'incorporazione di parte del materiale di copertura;
- copertura con graniglia e successiva rullatura.

Ove si adoperino particolari macchinari per la posa del conglomerato si potrà rinunciare alle spalmature.

Nell'esecuzione dell'impasto e della sua posa dovrà aversi la massima cura onde evitare la formazione di ondulazioni che sarebbero motivo di richiedere il rifacimento del manto: le ondulazioni od irregolarità non dovranno essere superiori ai 5 mm misurate con asta rettilinea di 3 metri.

L'Impresa appaltante stabilirà d'intesa con la Direzione dei lavori la quantità di emulsione per ancoraggio e sigillo. Essa provvederà alla manutenzione gratuita dalla data di ultimazione, assumendo la garanzia, per un triennio, all'infuori del collaudo. Alla fine del triennio la diminuzione di spessore del manto non potrà essere superiore agli 8 mm.

Art. 46 - 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 graniglia e sabbia, ed 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 1250 kg/cm^2 .

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 rosso 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 all'Articolo 14 e) del presente Capitolato speciale.

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 per l'accettazione dei**

pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali (fascicolo n. 4 ultima edizione) della Comm.ne Strade del CNR.

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti di cui all'**Articolo 16** del presente Capitolato speciale. 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.

Conglomerati del tipo I (per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato)

A per spessori inferiori a 35 mm % in peso	B per spessori inferiori a 35 mm % in peso		
Aggregato grosso: Passante al crivello 25 e trattamento al setaccio 10		---	66-81
Passante al crivello 20 e trattamento al setaccio 10		66-81	---
Aggregato grosso: Passante al setaccio 10	15-25	15-25	

Bitume:

Quando si impieghino bitumi liquidi è consigliabile aggiungere anche additivo, in percentuali comprese tra il 2 ed il 3% in 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 per spessori inferiori a 35 mm % in peso	B per spessori inferiori a 35 mm % in peso		
Aggregato grosso: Passante al crivello 15 e trattamento al setaccio 10		---	59-80
Passante al crivello 20 e trattamento al setaccio 10		60-80	---
Aggregato grosso: Passante al setaccio 10 e trattenuto dal 200	15-30	15-30	
Additivo: Passante al setaccio 200	3,5	3,5	
Bitume	4,5-6,0	4,5-6,0	

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.

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, a 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 l'aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120°C e i 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 devono 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 l'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 primo 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 altri 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 ogni caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

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

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

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, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110°C, riducendola 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'Impresa appaltante.

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 il 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 idrofilii, si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione della Direzione dei lavori.

La posa in opera ed 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°C, 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 almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

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

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 dell'uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento 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, di 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 mezzeria.

I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni e fessurazione 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 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

Art. 47 - MANTI SOTTILI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI

Per strade a traffico molto intenso, nelle quali si vuole costituire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura: devono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico: devono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto: la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di 1250 kg/cm^2 nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Dèval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm, con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di 2 mm (n. 10 della serie ASTM): la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso:

dal 10 al 40% fra 2 mm e 0,42 mm (setacci n. 10 e n. 40 sabbia grossa)

dal 30 al 55% fra 0,42 mm e 0,297 mm (setacci n. 40 e n. 80 sabbia media)

dal 16 al 45% fra 0,297 mm e 0,074 mm (setacci n. 80 e n. 200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n. 80 (0,297 mm) e per il 90% dal setaccio n. 200 (0,074 mm) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto.

L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

- a) aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%;
- b) aggregato fino delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%;
- c) additivo, dal 4 al 10%;
- d) bitume, dal 5 all'8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottare sarà proposta dall'Impresa appaltante e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione dei lavori.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all'1,5% in più o in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più o in meno, purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse e a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazioni antiscivoli.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenienti da frantumazione purché assolutamente scevre di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindratura: tali sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9,52 mm a 0,074 mm con una percentuale di aggregati del 100% di passante al vaglio di 9,52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4,76 mm; dal 50 al 100% di passante dal setaccio da 2 mm; dal 36% all'82% di passante dal setaccio di 1,19 mm; dal 16 al 58% di passante dal setaccio di 0,42 mm; dal 6 al 32% di passante dal setaccio 0,177 mm; dal 4 al 14% di passante dal setaccio da 0,074 mm.

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od un cut-back medium curring di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6 o 7,5% del peso degli aggregati secchi: dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%.

Gli aggregati dovranno essere scaldati ad una temperatura non superiore a 120°C ed il legante del secondo tipo da 130°C a 110°C.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti: e alla prova Hobbard

Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 kg/cm².

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura fra i 130°C ed i 170°C, il bitume sarà riscaldato tra 160°C e 180°C in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura, in tre sili separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 kg ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90°C ed i 110°C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra i 50°C e 80°C.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'Impresa appaltante di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fino venga sostituito in tutto od in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda; in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Impresa appaltante, la

composizione variata dovrà sempre essere approvata dalla Direzione dei lavori.

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massiciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massiciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per m² ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto: comunque mai inferiore a 66 kg/m² per manti di tre centimetri ed a 44 kg/m² per manti di due centimetri.

Per lo stendimento si adopereranno rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindatura, iniziandola dai bordi della strada e procedendo verso la mezzeria, usando rullo a rapida inversione di marcia, del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi di acqua, qualora il materiale aderisca ad esse.

La cilindatura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e, quando si possa, altresì trasversalmente): essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento.

Al termine delle opere di cilindatura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0,700 kg/m² di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi di graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore.

È tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni del manto; questo sarà rifiutato se, a cilindatura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi: comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massiciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%; dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze.

A garanzia dell'esecuzione l'Impresa appaltante assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre un mm, al termine del triennio di oltre quattro mm.

Art. 48 - LAVORI IN FERRO

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'Articolo 14 dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

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

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

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nella **L. 5 novembre 1971, n. 1086** e nel **D.M. 14 febbraio 1992**, modificato dal **D.M. 9 gennaio 1996**, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

Art. 49 - CORDONATURE

Le cordonature da porsi in opera saranno di preferenza scelte tra quelle in elementi di cls prefabbricato vibrocompressso od in elementi di granito.

Cordoli in cls. vibrocompressi

Saranno delle dimensioni 12/15 x 25 cm. come indicato dalle tavole di progetto. Saranno in genere del tipo non armato o leggermente armato. La faccia a vista non dovrà presentare irregolarità o soffiature di alcun genere. Se prescritti, potranno impiegarsi anche nel tipo con rivestimento antiusura al quarzo, spessore minimo richiesto cm. 1.5.

Cordoli in granito

Gli elementi dovranno provenire da rocce di pietra omogenea che non presentino venature vistose di alcun genere. Gli elementi dovranno avere lunghezza non inferiore a 1.00, le teste finite, le facce a vista martellate a mano, non dovranno presentare rientranze o parti sporgenti. La larghezza sarà di norma uguale a 15 o 30 cm., per 25 cm. di altezza ed i profili come indicato sulle tavole di progetto. Gli elementi costituenti la cordonatura saranno posti in opera su sottofondo di cls a qli. 2.00 di cemento R325, di spessore medio cm. 10.

Di norma si procederà formando un tratto di lunghezza pari alla livelletta, costituendo una fondazione continua di cls a qli 2.00 steso in strati battuti tali da formare un sicuro piano d'appoggio per tutti gli elementi. Si procederà successivamente alla posa dei cordoli provvedendo ai necessari aggiustamenti di quota e di linea, solo allora si procederà con il rinfianco della cordonatura da eseguirsi con cls a qli 2.00 escludendo l'impiego di cls proveniente da scarti di lavorazione. E' tassativamente vietato posare i vari elementi su cuscinetti di cls salvo durante la posa di cordonature provenienti da preesistenti marciapiedi nel caso che gli elementi costituenti siano difformi da quanto precedentemente previsto.

A posa ultimata si potrà procedere alla sigillatura dei giunti con boiacca di cemento R 325 o, in alternativa con bitume a caldo se espressamente richiesto. Le cordonature dovranno presentarsi allineate; se alla verifica con staggia della lunghezza di ml. 4.00 che dovessero riscontrare differenze tanto di allineamento, quanto di livello, superiori alla tolleranza max di mm. 3, le opere eseguite saranno rifiutate.

Art. 50 - MARCIAPIEDI E RELATIVE PAVIMENTAZIONI

In ottemperanza a quanto previsto dal DPR 27/04/1978 n. 384 e successive disposizioni integrative, la larghezza minima dei percorsi pedonali è indicata in ml. 1.50, salvo casi particolari da definirsi di volta in volta con la Direzione dei Lavori. Il dislivello tra il piano del percorso pedonale e la carreggiata stradale finita è fissato in max 196 cm., con un max di cm. 5 in corrispondenza dei passi carrai. Ogni qualvolta il percorso pedonale si raccorda con il livello stradale o è interrotto da un passo carrabile si dovranno predisporre delle opportune rampe di raccordo di lunghezza non inferiore a ml. 1.00 e di larghezza pari al percorso pedonale stesso. In ogni caso la pendenza di tali rampe non potrà superare il 15%.

La pavimentazione sarà eseguita costituita da un sottofondo in cls a qli 2.00 e sovrastante manto finale in conglomerato bituminoso fine od asfalto colato. Il profilo della pavimentazione sarà a falda unica con pendenza trasversale pari all'1% salvo diversa indicazione della Direzione dei Lavori. Il sottofondo in cls a qli. 2.00 avrà uno spessore finito di cm. 10; la posa in opera dovrà essere eseguita con tutta la cura e gli accorgimenti necessari affinché il piano di posa del manto finale risulti regolarissimo ed uniforme secondo la sagoma stabilita. Prima di procedere con il getto l'Assuntore dovrà sistemare il piano di posa in modo tale da assicurare la necessaria stabilità ed uniformità di resistenza; il getto dovrà avvenire in una sola ripresa per tutto il suo spessore.

Qualora, per motivi indipendenti dalla volontà dell'appaltatore, occorresse provvedere all'esecuzione di più riprese tra un getto e l'altro, bisognerà interporre un opportuno giunto di dilatazione. Nel sottofondo così eseguito, dovranno formarsi dei tagli trasversali 1 ogni 4 ml. ed aventi lunghezza pari alla larghezza del marciapiede eseguito, inserendo dei giunti di dilatazione, o formando con apposito attrezzo il taglio prima che il cls inizi la presa. Il costipamento e la finitura superficiale del getto di cls sarà preferibilmente da eseguirsi con staggia vibrante e si dovrà porre particolare cura nella lisciatura del piano al fine di evitare l'affioramento di inerti. A protezione del getto così eseguito e per consentire l'accesso alle proprietà private l'assuntore provvederà a sua cura, mentre nel caso di pavimentazione di asfalto colato tale strato dovrà essere regolarizzato ed integrato ove mancante.

50.1 Pavimentazioni in asfalto colato

La pavimentazioni in asfalto colato sarà costituita da uno strato avente spessore minimo di 20 mm.. Il trasporto dell'impasto sarà eseguito per mezzo di caldaia munita di appositi mescolatori meccanici e si dovranno usare tutti gli accorgimenti necessari per impedire la formazione di grumi nella miscela. L'asfalto sarà steso ad una temperatura di almeno 160° C., in un unico strato, per mezzo di apposite spatole. L'intera superficie, dovrà essere ricoperta di

graniglia fine di marmo perfettamente pulita e lavata con granulometria compresa tra 1-3 mm.. La graniglia di marmo dovrà essere preferibilmente di colore verde e solo nel caso di difficoltà di reperimento di tale materiale, l'appaltatore dovrà preventivamente sottoporre alla direzione i vari campioni di graniglia che intendesse usare, allo scopo di ottenere il relativo assenso. Tutti gli orli ed i margini limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti dovranno essere preventivamente spalmati con uno strato di bitume in modo da garantire la perfetta impermeabilità ed adesione.

Per ogni altro riferimento vedasi articolo 32.

La pavimentazione così posta in opera dovrà presentarsi perfettamente omogenea in ogni sua parte, esente da soffiature, bolle, colature e sbavature di qualsiasi genere. L'appaltatore sarà tenuto a demolire e rifare le opere che la Direzione dei Lavori riconoscesse non eseguite con la dovuta cura. Se alla verifica con asta metallica di 3 mt. si dovessero presentare ondulazioni in più od in meno di mm. 3 la pavimentazione sarà rifiutata.

50.2 Manto finale in conglomerato bituminoso fine

Il manto superficiale in conglomerato bituminoso fine sarà costituito da uno strato avente spessore finito di 20 mm.. Il conglomerato dovrà essere posto in opera a mano o con apposita macchina vibrofinitrice, se possibile, previa stesa di emulsione acida in ragione di 1 kg/mq.. La temperatura di impiego non dovrà essere inferiore a 100° C. e la stessa avverrà previa pulizia del fondo. Ogni cura dovrà essere posta in atto per evitare imbrattamenti sia delle proprietà private sia della strada in genere. A tal fine operazioni si procederà alla successiva rullatura con rulli di peso adeguato e comunque di peso non superiore alle 6 ton.. Ove non fosse possibile per motivi oggettivi procedere alla rullatura si eseguiranno quattro successive passate con piastra vibrante.

Al termine delle operazioni di cui sopra sull'intera superficie sarà stesi uno strato di sabbietta fine tipo Ticino fino a completa intasatura della pavimentazione. Per i criteri di accettazione valgono le considerazioni già espresse relativamente alla pavimentazione in asfalto colato.

Art. 51 - RIMOZIONE E RIALLINEAMENTO DI CORDONATURE E RIPRISTINO DEI PERCORSI PEDONALI

Per la rimozione delle cordonature sia in pietra sia costituite da elementi di cls vibrocompressi, si dovrà preventivamente eseguire un taglio ad opportuna distanza tra il cordolo del marciapiede e la pavimentazione dello stesso, con apposito disco da taglio; la medesima operazione dovrà essere effettuata fra la cordonatura e la pavimentazione stradale.

La rimozione dei cordoli dalla loro sede dovrà avvenire usando l'apposita pinza di sollevamento e/o manualmente usando opportune leve, escludendosi tassativamente l'uso della benna dell'escavatore od altra apparecchiatura equivalente.

Le cordonature dovranno essere accatastate ordinatamente in cantiere o trasportate, se richiesto, al Magazzino Comunale od in altro loco, usando allo scopo appositi bancali muniti di regge di fissaggio. Si valuterà di volta in volta la necessità di eseguire l'intestatura dei cordoli, che dovrà essere effettuata con apposito disco da taglio e/o manualmente con punta mezzana.

Per quanto riguarda la successiva posa in opera degli elementi rimossi si rimanda integralmente a quanto previsto nell'art. 40.

Eventuali cordoli sbrecciati o rotti dovranno essere sostituiti con altri nuovi.

Sui giunti dei cordoli posati andrà eseguita una sigillatura finale con boiaccia di cemento R 325. Il piano di posa del sottofondo del marciapiede in terra battuta dovrà essere livellato e costipato con piastra vibrante o rullo compressore ove possibile.

Il piano di posa del sottofondo del marciapiede in terra battuta dovrà essere livellato e costipato con piastra vibrante o rullo compressore ove possibile. Il sottofondo da eseguirsi in cls a 200 kg/mc. di cemento, per uno spessore medio di cm. 10 dovrà avere una pendenza dell'1% verso il cordolo. Prima dell'esecuzione dei manti superficiali occorrerà provvedere alla rifilatura dei bordi della pavimentazione esistente, eseguita a mano o con idoneo disco da taglio.

Nel caso di ripristino in manto bituminoso fine la posa in opera dalla stessa dovrà essere preceduta da una stesa di emulsione bituminosa basica in ragione di 1 kg/mq avendo particolare cura ad non imbrattare i cordoli e le strutture di proprietà privata. La superficie così trattata dovrà essere rullata e successivamente spolverata con sabbia tipo Ticino, inoltre dovrà essere eseguito un ripristino della carreggiata stradale in prossimità delle cordonature mediante stesa di conglomerato bituminoso fine per una larghezza media di almeno 20 cm.

Dalle cordonature, in ogni caso pari alla parte di sede stradale danneggiata, eseguita in modo da non causare ristagni d'acqua.

Art. 52 - FORMAZIONE DI SEGNALETICA

I materiali da impiegarsi per la formazione della segnaletica orizzontale e verticale dovranno essere del tipo omologato dal Ministero dei Lavori Pubblici. La Ditta aggiudicataria dovrà a richiesta della D.L. presentare il relativo certificato d'omologazione rilasciato dagli organi competenti, ciascun documento dovrà chiaramente riportare il nome specifico del relativo prodotto sottoposto ad analisi o prove.

52.1 segnaletica orizzontale

I materiali da impiegare per i lavori relativi al presente appalto dovranno corrispondere, come da caratteristiche e requisiti, a quanto stabilito nelle leggi, regolamenti e norme del Comitato Nazionale Ricerche (C.N.R.) e norme U.N.I., dai regolamenti ANAS e ACI, vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

L'appaltatore è libero di approvvigionare i materiali dove ritiene più opportuno, purché essi rispondono ai requisiti prescritti.

A richiesta del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà documentare la provenienza dei materiali e sottoporli, a sue spese, alle consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle loro consuete prove di laboratorio per l'accertamento delle loro caratteristiche tecniche.

Il direttore dei Lavori esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima del loro impiego, quelli che non sono rispondenti alle prescrizioni contrattuali.

52.2 segnaletica verticale

I segnali saranno costruiti in lamiera d'alluminio con spessore non inferiore a 25/10 mm. ed avranno un rinforzo perimetrale realizzato mediante piegatura a scatola del bordo laterale, qualora le dimensioni dei segnali superassero la superficie di 1.25 mq. dovranno essere ulteriormente rinforzati mediante longheroni sul retro secondo le mediane o le diagonali e fissati con elettrosaldatura, oppure la realizzazione potrà avvenire mediante l'uso di profili sovrapposti in lega d'alluminio estruso aventi altezze variabili di 20-30 cm. e lunghezza non superiore a ml. 6.00, ogni elemento dovrà essere realizzato con profilature lungo i bordi superiore ed inferiore opportunamente sagomate in modo da ottenere per incastro un unico corpo ben saldo. Gli attacchi standard ai segnali saranno fissati anch'essi mediante elettrosaldatura, senza foratura del supporto. Tutti gli elementi dovranno essere sottoposti ad un ciclo di fosfocromatazione e successiva verniciatura a tre riprese.

Il segnale vero e proprio dovrà essere realizzato mediante applicazione sui cartelli di cui ai punti precedenti, di pellicola retrorifrangente ad alta intensità classe 2 dotato di certificato di omologazione. I sostegni per i segnali saranno del tipo in acciaio tubolare zincato a caldo chiusi in sommità nei diametri di 60 mm., le staffe di fissaggio saranno anch'esse realizzate con profilati estruso d'alluminio complete di viti e bulloneria.

Art. 53 - FORMAZIONE DI MURATURA A SECCO CON MONOBLOCCHI

Esecuzione di muro di contenimento di terreno tramite la posa a secco di Blocco tipo UNIBLOC EMC 25, prodotto con sistema di qualità certificato, realizzato in calcestruzzo vibrocompresso di massa volumica 2200 Kg/mc (colorato con ossidi inorganici). Gli elementi sono divisibili mediante spacco manuale in cantiere, ottenendo blocchi di spessore cm. 12,5, altezza cm. 25 e lunghezza cm. 25, dotati di incastro maschio-femmina, n° elementi al mq. Variabile da 20 a 32 al variare del tipo di disposizione; peso di 15 kg. Cad.

La posa sarà eseguita accostando gli elementi o distanziandoli non più di un terzo della larghezza dell'elemento e riempiendo ad ogni corso lo spazio tra il blocco e la scarpata. In casi di scarsa tenuta della scarpata sarà necessario armare adeguatamente l'opera attraverso tessuti non tessuti geotessili.

Art. 54 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti, ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa appaltante è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., 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 appaltante dovrà comunicare agli enti proprietari di tali opere (Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Impresa appaltante dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in tali 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 appaltante 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 l'unica responsabile rimane l'Impresa appaltante, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Impresa appaltante avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.

L'Amministrazione appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa appaltante possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. L'Amministrazione appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa appaltante di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.