



COMUNE DI FANO

Provincia di Pesaro e Urbino

SETTORE 5° - LAVORI PUBBLICI ED URBANISTICA
SERVIZIO MANUTENZIONE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(art. 43 del D.P.R. n° 207/2010 – art. 82, comma 2 del D.L. n.163/2006 e s.m.i.)
LAVORI A MISURA MEDIANTE UNICO RIBASSO RIABSSO SULL'ELENCO PREZZI

Manutenzione straordinaria strade comunali in seguito ai danni provocati da eventi calamitosi - Nevicate 2012

Fano. Lì 07/08/2014

I PROGETTISTI

Geom. Federico Falcioni

Ing. Federico Fabbri

Geom. Giovanni Serafini

Geom. Franco Poderini

Indice generale

PARTE PRIMA.....	4
OGETTO DELL'APPALTO.....	4
CONDIZIONI GENERALI.....	4
AMMONTARE DELL'APPALTO.....	4
DESCRIZIONE DEI LAVORI E MODALITA' D'APPALTO.....	5
PREZZO CHIUSO.....	7
DICHIARAZIONE RELATIVA AI PREZZI.....	7
NUOVI PREZZI.....	7
LAVORI IN ECONOMIA.....	7
RESPONSABILE DEI LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	8
PIANI DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	8
UFFICIO DELLA DIREZIONE DEI LAVORI.....	8
SUBAPPALTO.....	8
RESPONSABILITA' IN MATERIA DI SUBAPPALTO.....	9
PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA.....	9
VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI.....	9
MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA.....	9
PARTE SECONDA.....	10
MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI – DIFETTI DI COSTRUZIONE.....	10
OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	10
APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI - CUSTODIA DEI CANTIERI.....	10
MATERIALI IN GENERE.....	11
RIFACIMENTO DEI DANNI ALLE CONDUTTURE.....	14
PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	15
TRACCIAMENTI.....	15
PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL RILEVATO STRADALE O DELLA FONDAZIONE STRADALE IN TRINCEA.....	15
RILEVATI.....	16
COSTRUZIONE DEL RILEVATO.....	18
SCAVI.....	19
DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	21

FONDAZIONE STRADALE IN MISTO DI FIUME E MISTO GRANULARE DI FRANTUMATO DI CAVA.....	21
MASSICCIATE CILINDRATE E TRATTAMENTI BITUMINOSI.....	22
MASSICCIATA DI CONGLOMERATO BITUMINOSO CON MISTO DI SABBIA E GHIAIA O PIETRISCO...	24
CONGLOMERATO BITUMINOSO PER PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI (STRATO DI COLLEGAMENTO E STRATO DI USURA).....	26
TRATTAMENTI SUPERFICIALI DI IRRUVIDIMENTO A FREDDO.....	29
MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE	29
ATTREZZATURE DI CANTIERE.....	31
PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA.....	31
POSA IN OPERA.....	31
CORDONATA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	32
PIETRAME E CIOTTOLAME PER DRENAGGI IN OPERA.....	33
NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI A MISURA	33

PARTE PRIMA

(Descrizione delle lavorazioni)

1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la esecuzione di tutte le opere, prestazioni e somministrazioni occorrenti per i lavori di Manutenzione straordinaria strade comunali in seguito ai danni provocati da eventi calamitosi - Nevicate 2012.

2. CONDIZIONI GENERALI

L'appalto, oltre che dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, in tutto ciò che non sia in contrasto con quanto espresso nel Capitolato Speciale d'Appalto stesso, è disciplinato:

- dagli articoli vigenti della Legge 20 marzo 1865 n. 2248 allegato "F" sulle opere pubbliche, secondo quanto disposto dall'articolo 357 del D.L. 163/2006
- dal Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE – Decreto Legislativo 12 Aprile 2006 n.163 e successive modificazioni ed integrazioni;
- dalla L.R. n. 49/92 come modificata dalla L.R. n. 25/95;
- dal D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207;
- dalle norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e tutta la normativa specifica in materia;

Per quanto riguarda l'impiego di materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali, l'Appaltatore - su richiesta della Direzione dei Lavori - è tenuto all'osservanza delle norme che pur non avendo carattere ufficiale, fossero raccomandate dai competenti organi tecnici.

L'osservanza di tutte le norme prescritte si intende estesa a tutte le leggi, decreti, disposizioni, ecc. che potranno essere emanate durante l'esecuzione dei lavori e riguardino l'accettazione e l'impiego dei materiali da costruzione e quant'altro attinente ai lavori.

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta regola d'arte.

In particolare, l'Appaltatore, con la firma del contratto, accetta espressamente, a norma degli articoli 1341 e 1342 del Codice Civile, le clausole tutte contenute nelle suddette disposizioni di legge e regolamenti del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

3. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dell'appalto ammonta a Euro **€ 209.394,84** (duecentonovemilatrecentonovantaquattro /84), come risulta dal seguente prospetto:

1) Lavori a misura	€ 195.423,00
2) Costi della sicurezza inclusi nei prezzi	€ 4.739,00
3) Incidenza manodopera	€ 26.909,75
A)Lavori in grado d'asta:	<hr/> € 163.774,25

Costi speciali della sicurezza	€ 1.971,84
Costi della sicurezza inclusi nei prezzi	€ 4.739,00
Incidenza manodopera	€ 26.909,75
<hr/>	
B) Totale costi della Sicurezza	€ 33.620,59
C) Lavori in Economia per lavori di preparazione strade quali, pulizia cunette, riprofilatura banchine stradali, disotturazione/pulizia bocche di lupo o caditoie e tutte le lavorazioni propedeutiche ai lavori di asfaltatura, segnaletica stradale	€ 12.000,00
<hr/>	
	€ 209.394,84

Il contratto è stipulato “**a misura**” ai sensi dell’art. 53 comma quarto del d.lgs. n. 163/2006.

L’importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all’art. 132 del D.L. 163/2006 e le condizioni previste nel presente Capitolato Speciale d’Appalto.

I prezzi unitari offerti dall’aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come “elenco prezzi unitari”; essi sono applicati alle singole quantità eseguite.

I prezzi unitari offerti saranno maggiorati del 5% per gli interventi eseguiti nelle ore notturne (incluso spese generali ed utile d’impresa). Per ore notturne si considerano quelle comprese dalle ore 22,00 alle ore 6,00 del mattino.

Il lavoro notturno dovrà essere autorizzato dalla D.L.

4. DESCRIZIONE DEI LAVORI E MODALITA’ D’APPALTO

Le opere che formano oggetto dell’appalto, ricadenti sulle strade comunali, consistono nella realizzazione dei lavori e delle provviste occorrenti per gli interventi di manutenzione della piattaforma stradale possono riassumersi come appresso, salvo quelle speciali prescrizioni che all’atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori (Tav. n.3 - Sezioni Tipo):

Strade con pavimentazione in conglomerato bituminoso viabilità urbana:

- Taglio della pavimentazione stradale;
- Fresatura di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, a tratti;
- Rifacimento a tratti della fondazione stradale con misto cementato;
- Fornitura e posa di conglomerato bituminoso a caldo per risagomature, rappezzi, tappeto di usura, binder, base e riprese;
- Realizzazione di collettori fognari per sole acque meteoriche;
- Segnaletica orizzontale

Strade con pavimentazione in conglomerato bituminoso viabilità extra urbana:

- Fresatura di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, a tratti sul bordo della strada;
- Pulizia cunette, riprofilatura banchina stradale, pulizia/ disotturazione bocche di lupo o caditoie;
- Fornitura e posa di conglomerato bituminoso a caldo per risagomature, rappezzi, tappeto di usura, binder, base e riprese;
- Segnaletica orizzontale

I tratti stradali interessati dai lavori ricadono nelle seguenti vie (Tav. 2 - Localizzazione degli interventi):

E.U.00 1	Comunale Tomba	1,82	km
E.U.00 2	Comunale della Galassa	0,61	km
E.U.00 3	VIA PATUCCIA	1,22	km
E.U.00 4	Comunale del Giardino	0,64	km
E.U.00 5	Comunale da Carrara Alta a Ferretto	2,59	km
U.001	STRADA NAZIONALE FLAMINIA	0,51	km
U.002	VIALE ANTONIO GRAMSCI	0,56	km
U.003	VIALE BRUNO BUOZZI	0,55	km
U.004	VIALE ADRIATICO	0,09	km
U.005	VIA NAZARIO SAURO	0,17	km
	Totale	8,76	km

Il contenuto dei documenti di progetto è ritenuto idoneo a consentire all'Appaltatore di valutare esattamente e compiutamente i lavori da eseguire. Devono comunque ritenersi compresi tutti quei lavori che, pur non espressamente indicati nella descrizione delle modalità esecutive delle singole lavorazioni, risultino comunque necessari per dare le lavorazioni stesse finite a perfetta regola d'arte e l'opera realizzata a perfetta regola d'arte e funzionante.

La gara d'appalto verrà esperita tra ditte in possesso dei requisiti di qualificazione necessari per la categoria della tabella di classificazione di cui al D.P.R. 207/2010 e la classifica di importo indicata nella sottostante tabella:

<i>lavorazione</i>	<i>Categoria D.P.R. 34/2000</i>	<i>Classifica</i>	<i>Qualificazione obbligatoria (si/no)</i>	<i>importo (euro)</i>	<i>%</i>	<i>indicazioni speciali ai fini della gara</i>	
						<i>prevalente o scorporabile</i>	<i>Subap- paltabile (si/no)</i>
Opere stradali	OG3	III	SI	€ 209.394,84	100	prevalente	Si – fino al 30%

5. PREZZO CHIUSO

Ai lavori oggetto del presente appalto si applica la disciplina economica per l'esecuzione dei lavori pubblici prevista all'art.133 del Decreto Legisl.vo n.163/2006 e succ. mod.ed integr.

Ai sensi dell'art.133, comma 2, del Decreto Legisl.vo n.163/2006 e succ. mod.ed integr., non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice civile.

6. DICHIARAZIONE RELATIVA AI PREZZI

L'Amministrazione Appaltante ritiene in via assoluta che l'Appaltatore, prima di aderire all'appalto, abbia diligentemente visitato la località e si sia reso esatto conto dei lavori da eseguire, del luogo, come e dove si possa provvedere d'acqua e di energia elettrica, delle distanze, dei mezzi di trasporto e di ogni cosa che possa occorrere per dare i lavori tutti eseguiti a regola d'arte, e secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Di conseguenza i prezzi di cui all'elenco prezzi unitari offerti dall'Impresa Appaltatrice nella "Lista delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto" ed eventualmente corretti ai sensi dell'art. 119 c. 7 del DPR n° 207/2010 al netto degli oneri relativi all'attuazione dei piani di sicurezza, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale d'Appalto, si intendono senza restrizione alcuna, accettati dall'Appaltatore come remunerativi di ogni spesa generale e particolare e sono invariabili per tutta la durata dell'appalto.

Fermo restando che il ribasso d'asta non può essere applicato, ai sensi dei vigenti contratti collettivi nazionali dei lavoratori, al costo della manodopera, detti prezzi comprendono:

- a) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporto, cali, perdite, sprechi, ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera;
- b) per gli operai: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere; nonché, quelle per assicurazioni sociali, per infortuni, ed ogni altro onere ed indennità fissate dalle tariffe vigenti;
- c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso, come ogni accessorio, comprensivi delle mercedi dovute ai rispettivi conducenti;
- d) per le lavorazioni: tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di passaggi, di depositi di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa Appaltatrice dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco prezzi unitari

7. NUOVI PREZZI

Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti nel medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono determinati ed approvati in conformità all'art. 163 del D.P.R. 207/2010.

8. LAVORI IN ECONOMIA

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire in economia quei lavori, ricadenti in una delle tipologie di cui all'art. 125 del D.L. 163/2006, che per l'esigua entità e per specialità di esecuzione non sono valutabili a misura. La valutazione dei lavori in economia si effettua sulla base delle disposizioni di cui all'art. 179 e 203 del D.P.R. 207/2010. In particolare dovranno essere compilate apposite Liste Settimanali, sui modelli forniti dall'Amministrazione Comunale, dove si indicano le giornate degli operai, i noli, i mezzi d'opera nonché le provviste per la realizzazione delle opere da seguire in economia. Le liste andranno consegnate in originale o in copia al Responsabile del procedimento secondo scadenze che verranno determinate dallo stesso all'inizio dei lavori.

I prezzi della mano d'opera, dei noli, dei trasporti e dei materiali saranno quelli desunti dal Prezziario Ufficiale della Regione Marche in materia di Lavori Pubblici. Per eventuali voci mancanti i relativi prezzi saranno desunti dalle tariffe in vigore nella Provincia di Pesaro e Urbino all'epoca della prestazione (TABELLE C.C.I.A.A.), maggiorati del 15% per spese generali e quindi del 10% per utile dell'Impresa Appaltatrice.

9. RESPONSABILE DEI LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Il Responsabile del Procedimento assume, ai sensi dell'art. 10 del D.P.R. n. 207/2010, il ruolo di Responsabile dei Lavori, ai fini del rispetto delle norme di sicurezza sulla salute dei lavoratori sul luogo del lavoro.

10. PIANI DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il lavoro di cui al presente appalto sono solo parzialmente soggetti all'applicazione delle disposizioni di cui al D.Lgs. n° 81/08 e successive modificazioni.

Il responsabile dei lavori si attiene alle misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.lgs. 81/2008 e successive modificazioni.

L'appaltatore è comunque obbligato ad adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII del D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed è tenuto a consegnare all'Amm.ne appaltante entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, nei casi di consegna anticipata in pendenza del contratto, la seguente documentazione :

- il piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento ;
- il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/08 riferito al singolo cantiere interessato dai lavori.

Nel caso in cui vi siano imprese subappaltatrici, l'appaltatore è tenuto a consegnare alla stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto, il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/08 redatto da ciascuna delle imprese subappaltatrici.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa appaltatrice deve comunicare al Responsabile del procedimento il nominativo del Direttore Tecnico di Cantiere.

L'appaltatore, tramite il Direttore Tecnico del cantiere, è tenuto a vigilare sull'osservanza del piano di sicurezza e coordinamento da parte della propria impresa e delle imprese subappaltatrici eventualmente operanti nel cantiere ed a curare il coordinamento di tutte le imprese presenti, al fine di rendere i rispettivi piani operativi di sicurezza coerenti e compatibili tra loro.

11. UFFICIO DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

L'ufficio della direzione dei lavori, costituito ai sensi dell'art. 147 del D.P.R. n° 207/2010, è preposto alla direzione ed al controllo tecnico, contabile ed amministrativo dell'esecuzione del presente appalto secondo le vigenti disposizioni di legge e nel rispetto degli impegni contrattuali.

Il Direttore dei Lavori è il Geom. Franco Poderini, dipendente del Servizio Manutenzione – Settore Lavori Pubblici.

12. SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle condizioni di cui all'art. 118 del Decreto Lgs. n.163/2006.

13. RESPONSABILITA' IN MATERIA DI SUBAPPALTO

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.

Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

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

14. PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA

Qualora l'Amm.ne appaltante abbia necessità di occupare od utilizzare l'opera realizzata prima che venga emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, può procedere alla presa in consegna anticipata ai sensi dell'art. 230 del D.P.R. n. 207/2010 ed a condizione che l'occupazione e l'uso dell'opera sia possibile nei limiti di sicurezza, senza inconvenienti nei riguardi dell'Amm.ne stessa e senza ledere i patti contrattuali.

A tal fine si redige apposito verbale sottoscritto oltre che dall'Impresa Appaltatrice anche dal Direttore dei Lavori e dal Responsabile del Procedimento.

15. VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e negli altri atti contrattuali. Devono, comunque, intendersi comprese nei prezzi di elenco contrattuali anche tutte quei lavori di dettaglio che, pur non espressamente indicati nelle singole voci di elenco prezzi, risultino comunque necessari per l'esecuzione delle lavorazioni stesse a perfetta regola d'arte e nel rispetto delle vigenti norme tecniche cui sono soggette, senza che l'Appaltatore possa avanzare al riguardo alcuna pretesa di carattere economico.

16. MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA

La contabilizzazione dei lavori a misura si effettua in base alle disposizioni contenute nell'art. 185 del D.P.R. n. 207/2010.

La misurazione dei lavori a misura verrà effettuata dal Direttore dei Lavori o da chi per esso, alla presenza dell'Appaltatore; se questi si rifiuta di presenziare alle misure, il Direttore dei Lavori procede alla presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti delle misure.

Le misure saranno valutate con metodi geometrici od a numero o anche a peso, ove è possibile ed a seconda dei casi, o si eseguiranno quelle regole pratiche che presentano la maggiore veridicità.

La valutazione di tutte le opere verrà effettuata applicando alle singole quantità i relativi prezzi unitari dell'elenco di cui all'art. 6 della Parte Prima del presente Capitolato Speciale d'Appalto, nei quali s'intende compreso e compensato, senza eccezione alcuna, ogni onere per dare ultimato il lavoro a perfetta regola d'arte sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e dagli elaborati progettuali, e secondo le modalità di esecuzione prescritte in ogni voce di elenco stessa.

PARTE SECONDA

(Specificazione delle prescrizioni tecniche)

17. MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI – DIFETTI DI COSTRUZIONE

In linea generale l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine indicato nell'ordine di servizio, o nel verbale di consegna purché, a giudizio della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Ente Appaltante.

Questo si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione del lavoro nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di particolari compensi.

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore si atterrà alle migliori regole dell'arte, alle norme contrattuali ed alle disposizioni che gli venissero date per iscritto dalla Direzione dei Lavori.

Non verranno accreditati i lavori che, nella qualità o nella quantità o nel modo di esecuzione, non fossero conformi alle succitate prescrizioni.

Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore curerà la conservazione degli elementi occorrenti per riconoscere l'opera all'epoca del collaudo, la natura e la quantità del lavoro eseguito.

In caso di motivati dubbi sulla regolare esecuzione delle opere, il Direttore dei Lavori potrà esigere quegli assaggi, prove, brecce o demolizioni necessari per le verifiche nonché, le conseguenti ricostruzioni, a spese dell'Appaltatore.

In presenza di difetti di costruzione, accertati dal Direttore dei Lavori, si procederà ai sensi degli artt. 18 e 19 del Capitolato Generale.

18. OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

19. APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI - CUSTODIA DEI CANTIERI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nelle voci dell'elenco prezzi unitari di contratto ed essere della migliore qualità.

Possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori; in caso di controversia si procede ai sensi dell'art. 164 del Regolamento.

In ogni caso per l'accettazione, qualità, impiego dei materiali, e per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche, valgono le disposizioni riportate nell'art. 167 del regolamento e artt. 16 e 17 del Capitolato Generale.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di presentare, ai sensi dell'art. 43, c. 3, del D.P.R. n. 207/2010 e succ. modif., le certificazioni di qualità sia per quei prodotti per i quali le vigenti normative lo prevedono sia per tutti quei

prodotti, forniti ed installati dall'Appaltatore e/o dai subappaltatori, per i quali il D.L. ritenga indispensabile acquisirle, a garanzia di corretta posa e di buon funzionamento degli stessi.

Qualora l'Appaltatore non provveda tempestivamente all'approvvigionamento dei materiali occorrenti per assicurare a giudizio insindacabile dell'Amministrazione appaltante la esecuzione dei lavori entro i termini stabiliti dal contratto, l'Amministrazione appaltante stessa potrà, con semplice ordine di servizio, diffidare l'Appaltatore a provvedere a tale approvvigionamento entro un termine perentorio.

Scaduto tale termine infruttuosamente, l'Appaltante potrà provvedere senz'altro all'approvvigionamento dei materiali predetti, nelle quantità e qualità che riterrà più opportune, dandone comunicazione all'Appaltatore, precisando la qualità ed i prezzi dei materiali e l'epoca in cui questi potranno essere consegnati all'Appaltatore stesso.

In tal caso detti materiali saranno senz'altro contabilizzati a debito dell'Appaltatore, al loro prezzo di costo a piè l'opera, maggiorato dell'aliquota del 5% (cinque per cento) per spese generali dell'Appaltante, mentre d'altra parte continueranno ad essere contabilizzati allo Appaltatore ai prezzi di contratto.

Per effetto del provvedimento di cui sopra l'Appaltatore è senz'altro obbligato a ricevere in consegna tutti i materiali ordinati dall'Appaltante e ad accertarne il relativo addebito in contabilità, restando esplicitamente stabilito che, ove i materiali così approvvigionati risultino eventualmente esuberanti al fabbisogno, nessuna pretesa od eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore stesso che in tal caso rimarrà proprietario del materiale residuo.

L'adozione di siffatto provvedimento non pregiudica in alcun modo la facoltà dell'Appaltante di applicare in danno dell'Appaltatore, se del caso, gli altri provvedimenti previsti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e dalle vigenti leggi.

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

L'eventuale custodia continuativa dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste dalla qualifica di guardia particolare giurata. L'inosservanza di tale norma sarà punita ai sensi dell'art. 22 della Legge 13 settembre 1982 n. 646.

20. MATERIALI IN GENERE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto e, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati:

a) acqua per gli impasti

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non contenere solfati e cloruri in percentuale dannosa; è tassativamente vietato l'impiego di acqua di mare per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

b) calci

Le calci aeree (grasse, magre o idrate) e le calci idrauliche (naturali o artificiali) risponderanno ai requisiti stabiliti dalle leggi vigenti in materia e saranno fornite e conservate perfettamente asciutte;

INCOMPATIBILITÀ DELLA CALCE

Esistono varie condizioni di incompatibilità nel caso della calce che vengono indicate nella tabella seguente e che dovranno essere tenute nella dovuta considerazione nell'impiego e durante la posa in opera dei materiali:

TIPO DI PROBLEMA	MATERIALI	CONSEGUENZE	RIMEDI
residui	granulati su calce	granulati con impurità sono causa di macchiatura della calce	accurato lavaggio prima dell'impiego; per i restauri usare sabbie di cava
reazioni chimiche	granulati su calce	granulati gessosi o con tenore metallico generano crateri o fessurazioni superficiali	evitare l'impiego di granulati gessosi o con tenore metallico specialmente in presenza di umidità
rigonfiamento	legno compensato su calce	umidità presente nel compensato rinviata alla calce con deterioramento	inserire fogli in plastica tra legno e calce
dilatazione	ceramiche su calce idraulica	la dilatazione delle ceramiche può provocare fessurazioni sulla calce idraulica	utilizzare calce aerea
dilatazione	materie plastiche su calce	la dilatazione delle plastiche induce deformazioni sulla calce	evitare il contatto della calce con le plastiche
respirazione	materie plastiche ed elastomeri su calce	le resine impediscono la respirazione della calce generando rigonfiamento e distacchi	applicare resine o materie plastiche ad essiccamento della calce già avvenuto
aderenza	materie plastiche ed elastomeri su calce	scarsa aderenza tra materie plastiche e calce con distacchi	creazione di giunti o eliminare i carichi agenti sulle plastiche e calce

c) cementi

I cementi e gli agglomerati cementizi risponderanno ai requisiti stabiliti dalla Legge 26/5/1965, n. 595. Dovranno essere forniti e conservati perfettamente asciutti; tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei. Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dalla direzione lavori.

d) gessi

Il gesso sarà di recente cottura, fornito e conservato perfettamente asciutto, macinato da non lasciar residui sullo staccio di 56 maglie a cmq;

e) ghiaia - pietrisco e sabbia per calcestruzzi

La ghiaia, la sabbia e il pietrisco da impiegare nella formazione di calcestruzzi scevri da sostanze friabili o terrose, polverulenti, organiche o comunque dannose saranno bene assortiti in grandezza e costituiti da grani resistenti e non gelivi provenienti da rocce compatte non gessose né decomposte; saranno classificati in base alle dimensioni massime dell'elemento più grosso.

Tutte le caratteristiche, la provenienza e la granulometria saranno soggette alla preventiva approvazione della direzione lavori.

a) inerti per pavimentazioni

- *pietrischi - pietrischetti - graniglie - sabbie - additivi*: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Ed. 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

- *Ghiaie - ghiaietti*: dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella "Tabella U.N.I. 2710 - Ed. giugno 1945".

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso per decantazione di acqua superiore al 2%.

b) laterizi

I laterizi sia pieni, che forati, risponderanno ai requisiti stabiliti dalle leggi e norme U.N.I., vigenti in materia. Essi saranno scevri nella massa da impurità, avranno facce lisce e spigoli regolari e sani, presenteranno alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme, daranno suono chiaro alla percussione, asciugheranno all'aria rapidamente l'acqua assorbita, non sfalderanno e non sfioriranno sotto l'influenza di agenti atmosferici e di soluzioni saline, non screpoleranno al fuoco.

Essi presenteranno una resistenza minima alla compressione di Kg. 100 a cmq. per i laterizi pieni e di Kg. 16 a cmq. per i laterizi forati.

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme: appoggiate su due regoli posti a 20 mm. dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a 120 Kg, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di 1 kg. cadente dall'altezza di 20 cm. Sotto un carico di 50 mm. d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili.

Le tegole piane infine non devono presentare difetto alcuno nel nasello;

c) materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi in genere ed i metalli vari saranno ben fusi o laminati a seconda della specie, esenti da difetti, di screpolature, di bruciature od altro che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata. Essi dovranno rispondere ai requisiti stabiliti dalle leggi vigenti in materia;

d) acciai per cemento armato

Tutti gli acciai per c.a. dovranno essere del tipo ad aderenza migliorata e rispondere ai requisiti previsti dal D.M. di cui alla Legge 1086 del 5/11/1971, ed alle norme in vigore all'epoca in cui si esegue l'opera;

e) tubazioni

I tubi di ghisa saranno esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità, a richiesta della Direzione dei Lavori saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente. I tubi di acciaio saranno trafilati e perfettamente calibrati. Quando saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo.

I tubi di grès saranno di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, liscio e chimicamente immedesimato con la pasta ceramica, privi di screpolature e non deformati, daranno suono argentino alla percussione, risulteranno inattaccabili dagli alcali e dagli acidi concentrati ad eccezione del fluoridrico ed impermeabili in modo che un pezzo perfettamente secco immerso

nell'acqua non ne assorba più del 3,50% in peso; provati isolatamente essi resisteranno ad una pressione interna di almeno 3 atmosfere.

I tubi di cemento, confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, saranno ben stagionati, compatti, levigati, scevri di screpolature, rettilinei ed a sezione perfettamente circolare, di spessore uniforme, i grani del ghiaietto dovranno rompersi sotto il martello, senza distaccarsi dalla malta;

Le caratteristiche di ciascun tipo di tubazione saranno definite dalla normativa vigente e dalle specifiche particolari previste per i diversi tipi di applicazioni o impianti di utilizzo

f) Bitumi - Emulsioni bituminose - catrami:

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" Fascicolo n. 2 - Ed 1951: "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" - Fascicolo n. 3 - Ed. 1951; "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" - Fascicolo n. 1 - Ed. 1951; tutti del C.N.R.

g) Bitumi liquidi

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per uso stradale" - Fascicolo n. 7 - Ed. 1957 del C.N.R.

h) legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912, ed alle norme U.N.I. vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti. I legnami dovranno essere trattati con idonei prodotti contro l'azione di insetti, parassiti e qualunque tipo di deterioramento proveniente dall'ambiente in cui saranno esposti.

Il materiale, le lavorazioni, i prodotti ed i trattamenti necessari dovranno essere conformi alla normativa vigente

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle basi non debba uscire in alcun punto dal 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 2 diametri.

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smussi di sorta.

21. RIFACIMENTO DEI DANNI ALLE CONDUTTURE

L'Appaltatore è tenuto ad accertare la presenza o meno nell'ambito del cantiere, di condutture elettriche, telefoniche, idriche e ad individuare l'esatta ubicazione; eventuali danni causati a dette condutture ed impianti saranno addebitati all'Appaltatore.

22. PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori definiti e provvisori, saranno eseguiti secondo le migliori regole d'arte e secondo le prescrizioni che in corso di esecuzione verranno date dalla Direzione dei Lavori, rimanendo stabilito che l'Impresa Appaltatrice attuerà a sue cure e spese, tutti i provvedimenti necessari per evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose, intendendosi pertanto che l'Amministrazione Appaltante resterà sollevata ed indenne da qualsiasi responsabilità verso terzi e da qualunque molestia giudiziaria che dovessero derivare dalla esecuzione dei lavori.

In particolare l'Impresa Appaltatrice dovrà adottare tutte le cautele del caso nella esecuzione delle opere destinate ad assicurare il transito provvisorio durante la esecuzione dei lavori nonché le cautele ed i mezzi d'opera atti a prevenire i danni che potessero verificarsi ai fabbricati, servizi e beni circostanti in dipendenza della esecuzione dei lavori ed accertare eventualmente in contraddittorio con i proprietari od Enti interessati la consistenza dei fabbricati, beni o servizi rimanendo fin d'ora pattuito che l'Impresa Appaltatrice ed essa sola è responsabile degli eventuali danni ad essi arrecati, e come tale è tenuta al loro risarcimento. In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale.

L'Amministrazione si riserva il diritto insindacabile di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

I prodotti ed i materiali impiegati per l'esecuzione dell'opera oggetto del presente appalto devono possedere requisiti tecnici specifici a garanzia della qualità e del buon funzionamento degli stessi.

Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino, nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nelle voci descrittive di ogni lavorazione, prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda il modo di esecuzione di ogni singola categoria di lavoro, si rimanda alla relativa voce dell'elenco prezzi unitari che fa parte integrante del contratto

23. TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro e riporto, l'Impresa 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, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che indicherà 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 quelle manomesse durante la esecuzione dei lavori.

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

24. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEL RILEVATO STRADALE O DELLA FONDAZIONE STRADALE IN TRINCEA

Prima di dare inizio ai lavori contemplati nel presente articolo, l'Impresa farà seguire, se richieste, le prove in modo da stabilire la natura del terreno e le sue caratteristiche.

Nella formazione del piano di posa del rilevato, si provvederà anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc. ed al loro trasporto fuori dell'area di sede stradale; si eseguirà poi la rimozione del terreno vegetale sottostante la intera area di appoggio per una profondità di cm. 20.

Detta profondità potrà essere anche maggiorata qualora la Direzione dei Lavori lo ritenga necessario e lo ordini; in questo ultimo caso lo scavo a profondità oltre i cm. 20, verrà considerato o compensato come scavo di sbancamento per la bonifica del piano di posa del rilevato.

Anche in tal caso, l'Impresa è tenuta ad effettuare lo smaltimento delle acque dagli scavi anzidetti.

Il terreno rimosso dovrà essere trasportato alle discariche dall'Impresa, la quale potrà anche trattenere ed accatastare ai lati del rilevato il terreno coltivato necessario al rivestimento delle scarpate ed alla formazione di eventuali spartitraffico purché non venga impedito lo smaltimento delle acque di cui al precedente capoverso. L'impresa avrà inoltre l'obbligo di asportare senza per questo pretendere alcun compenso, tutti i residui di terreno vegetale come radici, ceppi, sterpi e tutti i materiali che possono comunque essere ritenuti dannosi alla buona riuscita del lavoro.

Effettuata la rimozione dello strato vegetale nonché la pulizia da materie estranee, come sopra indicato, si dovrà procedere alla preparazione del piano di posa del rilevato eseguendo tutte le verifiche, i lavori e le operazioni ritenute necessarie dalla Direzione dei Lavori.

Quando i rilevati da eseguire restano addossati a declivi con pendenze trasversali superiori al 15%, la formazione del rilevato verrà preceduta, oltre che dall'asportazione del terreno vegetale per una profondità di cm. 20 anche dalla gradonatura del pendio, con inclinazione inversa a quella del terreno; la preparazione del piano di posa ed il compattamento a strati del rilevato saranno, anche in questo caso, effettuati come prescritto dalla Direzione Lavori.

Analoghe operazioni saranno effettuate nelle tratte in trincea per la preparazione del piano di posa delle fondazioni stradali, questo sarà sempre compatto sino ad ottenere una densità che ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, sia sufficiente a sopportare i carichi previsti e conferire al costruendo rilevato la necessaria stabilità.

25.RILEVATI

a) Materiali idonei:

Per la costruzione dei rilevati si avrà massima cura nella scelta dei materiali idonei, escludendo i terreni vegetativi, quelli con humus, radici,

erbe, materie organiche.

Per i rilevati verranno anzitutto impiegati i terreni provenienti dagli scavi sulla cui idoneità giudicherà, insindacabilmente, la Direzione dei Lavori sulla base delle loro caratteristiche. Per i rilevati, da eseguirsi con terreni provenienti da cave, saranno impiegate soltanto terre ritenute idonee dalla Direzione Lavori.

Dovrà quindi essere effettuato, in un primo tempo, un esame accurato delle materie di previsto impiego, onde stabilirne le esatte caratteristiche.

L'Impresa potrà aprire le cave di prestito ovunque lo riterrà di sua convenienza, subordinatamente all'accennata idoneità delle materie da portare in rilievo ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge, nonché alla osservanza di eventuali disposizioni della Direzione dei Lavori.

Le dette cave di prestito, da aprirsi a totale cura e spese dell'Impresa, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante la esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, non si abbiano a verificare franamenti, ristagni di acqua o comunque condizioni pregiudizievoli per la salute ed incolumità pubblica.

b) Formazione del rilevato con materiali terrosi:

La stesa del materiale verrà eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed al mezzo costipante usato, in ogni caso di spessore non superiore a cm. 50, e con la pendenza necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane, ma mai superiori al 3%.

Lo stato del materiale impiegato per ogni strato verrà, occorrendo, corretto mediante inumidimento con acqua o mediante essiccamento, previa rimozione, qualora la Direzione dei Lavori lo ritenesse necessario. Il costipamento avverrà con i mezzi meccanici idonei.

L'impiego dei mezzi costipanti dovrà conferire ai singoli strati di terra la densità e la consistenza ritenuta conveniente dalla Direzione Lavori ed ogni strato dovrà avere i requisiti di costipamento e di umidità richiesti prima che venga messo in opera lo strato successivo.

Nella formazione dei rilevati si riserveranno agli strati superiori le terre migliori disponibili nel lotto (sia provenienti da scavi d'obbligo sia provenienti da cave di prestito).

Per l'ultimo strato di cm. 30, vicino alla fondazione, si dovrà ottenere la massima densità possibile con il tipo di terra usato.

Nel riempimento di cavi, canali o buche poste entro l'area coperta del terrapieno già costruito e le murature dei manufatti o dei muri di sostegno verrà impiegato lo stesso materiale del rilevato, posto in opera con particolare cura in strati successivi (circa cm. 30) e costipato perfettamente fino ad ottenere la massima densità come per l'ultimo strato.

Nella costruzione del rilevato l'Impresa terrà conto che le scarpate e le eventuali zone spartitraffico dovranno venire rivestite di terra vegetativa per uno spessore almeno di cm. 20 e comunque, non superiore a cm. 50. Il terreno potrà provenire sia dallo scoticamento effettuato inizialmente per la preparazione del piano di appoggio del rilevato, che da altre zone, purché possieda caratteristiche tali da assicurare l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione.

A lavoro ultimato la sagoma e le livellette del rilevato dovranno risultare conformi ai disegni e alle quote stabilite dal progetto.

Il rivestimento delle scarpate, delle aiuole spartitraffico e del ciglio delle banchine con terra vegetale della spessore succitato dovrà essere seguito procedendo a cordoli orizzontali da costiparsi con mezzi meccanici idonei, previa gradonatura di ancoraggio onde evitare possibili superfici di scorrimento e in modo da assicurare una superficie regolare.

Il rivestimento seguirà dappresso la costruzione del rilevato, qualora la sua costruzione avvenga assieme a quella del rilevato non è necessaria la predetta gradonatura.

c) Formazione dei rilevati con materiali rocciosi:

Allorché i materiali per la formazione dei rilevati consistono di frammenti di roccia - purché non si tratti di roccia comunque ritenuta non adatta dalla Direzione Lavori - risultanti di grandezza tale da non poter essere messi in opera nei rilevati in strati orizzontali dello spessore adatto in rapporto ai mezzi costipati disponibili senza essere previamente frantumati, tali materiali potranno essere tuttavia impiegati nella formazione di rilevati, in strati comunque di spessore non superiore a 70 cm., ben livellati, disposti con la pendenza necessaria al rapido smaltimento delle acque piovane (ma non superiore al 3%), e nei quali i vuoti compresi fra gli elementi rocciosi più grossi siano convenientemente e uniformemente riempiti con elementi più piccoli, onde ottenere ad ogni strato, una massa ben assestata, compatta e solida, che non dia più luogo a futuri, ulteriori assestamenti.

Si avrà cura di disporre i materiali più grossolani nella parte più bassa del rilevato, riservando quelli a mano a mano più piccoli nelle parti alte del rilevato stesso; lo strato di 30 cm. sottostante il piano di posa della sovrastruttura sarà composto da detriti rocciosi di dimensione non superiore a cm. 10.

Qualora il materiale fosse costituito in parte da elementi di roccia come sopra e in parte da terra, frammischiati, l'impiego del medesimo potrà essere ancora consentito dalla Direzione Lavori, nella formazione di rilevati, se gli elementi rocciosi saranno accuratamente e uniformemente distribuiti nella massa, e gli interstizi diligentemente colmati con materiale più piccolo, in guisa da costituire degli strati ben assestati densi e compatti.

La parte in roccia e quelle in terra del rilevato misto saranno eseguite con l'osservanza delle rispettive prescrizioni relative alla formazione dell'uno e dell'altro tipo.

26. COSTRUZIONE DEL RILEVATO

Valgono di massima le norme del Capitolato Speciale - Art. 37 - Art. 38 - con le seguenti avvertenze:

Preparazione del piano di posa del rilevato.

Dopo le operazioni preliminari previste dal suddetto art. 37 si procederà al compattamento del terreno sino ad ottenere la densità prescritta dalla Direzione Lavori.

Nell'intento di preservare il corpo del rilevato dalla umidità eventualmente risalente per capillarità dal piano di posa, verrà steso e costipato, su detto piano, secondo le prescrizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori, uno strato di materiale arido dello spessore finito minimo di cm. 20 se costituito da frantumato, o di cm. 30 se costituito da materiale ghiaioso, opportunamente difeso verso monte da eventuali infiltrazioni e verso valle completato dai necessari scarichi.

L'indicato strato isolante verrà compensato a parte. Qualora a giudizio della D.L., si rendesse necessario dare una sagomatura al piano di posa prima di procedere al suo compattamento, per assicurare lo smaltimento delle acque, tale lavoro sarà compensato a parte con il prezzo di elenco relativo allo scavo di sbancamento.

Il grado di densità e la percentuale di umidità secondo cui dovranno essere costipati i rilevati formati con materiali idonei in oggetto saranno approvati di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Verrà preventivamente determinata quella umidità di costipamento e quella densità che diano luogo ai minimi ritiri e rigonfiamenti del materiale. In tal modo il materiale verrà così preparato a successive variazioni (in più o in meno) di umidità, avuto riguardo alla effettiva variazione idrologica cui di fatto va soggetta la zona.

Se l'umidità del materiale è inferiore a quella richiesta dalla D.L. l'aggiunta di umidità dovrà essere effettuata in modo da ottenere una uniforme distribuzione in tutta la massa del materiale costituente lo strato di lavorazione; se è superiore, il materiale dovrà essere essiccato con aerazione.

Nella esecuzione dei rilevati, lo spessore degli strati sciolti non supererà i 30 cm. ed il materiale sarà convenientemente disgregato.

I trovanti detriti rocciosi eventualmente disponibili per la costruzione del rilevato saranno di preferenza utilizzati per gli strati più alti, a contatto con la fondazione stradale, riducendoli, in ogni caso, a pezzatura non superiore a cm. 40.

L'impresa disporrà di mezzi compattanti del tipo e peso idoneo al particolare tipo di terra.

L'opera di compattamento deve essere preceduta ed accompagnata dal servizio di motogradere che curino in continuità la sagomatura della superficie; è infatti della massima importanza che queste, nel corso della formazione del rilevato, presentino sagoma spiovente lateralmente con falde di opportuna pendenza e si evitino buche e solchi dove l'acqua possa ristagnare.

A tale scopo l'Impresa dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico sui rilevati, oltre a quelli dovuti alla pioggia, neve e gelo.

Qualora gli ultimi strati del rilevato non vengano costituiti da materiale detritico, come sopra indicato, il rilevato stesso verrà sospeso a 50 cm. circa sotto il piano di posa della fondazione stradale, onde consentire l'impiego di cuscinetto di materiale arido.

La formazione del rilevato sarà sospesa a livello della quota di posa della fondazione per riprendere poi la costruzione e finitura delle banchine in modo da seguire le varie assise della sovrastruttura, evitando risalti che intralcino lo scarico delle acque sui fianchi.

La parte superiore del terrapieno, verrà sagomata rispetto all'asse stradale verso l'esterno con pendenza del 3%.

Il rivestimento delle scarpate, dello spartitraffico, ove esiste, e del ciglio banchina con terra vegetale dello spessore di almeno 30 cm. esige cura scrupolosa; il rivestimento procederà a cordoli orizzontali da costiparsi con mezzi meccanici idonei, previa gradonatura di ancoraggio onde evitare possibili superfici di scorrimento, e in modo da assicurare una superficie regolare.

Il rivestimento seguirà da presso la costruzione del rilevato; qualora la sua costruzione avvenga insieme a quella del rilevato non è necessaria la gradonatura preventiva.

27.SCAVI

a) Scavi di sbancamento:

Sono così denominati gli scavi occorrenti all'apertura della sede stradale, piazzali e opere accessorie, portati a finitura secondo i tipi di progetto; così ad esempio gli scavi di trincea, compresi cassonetti e cunette, quelli per i lavori di spianamento del terreno; per impianto di opere d'arte; per taglio di scarpate delle trincee o di rilevati; per formazione o approfondimento di cunette, fossi, canali.

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

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

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

I materiali provenienti da scavi in roccia di mina dovranno essere utilizzati, se idonei, per murature o fondazioni stradali, solo se in esuberanza, per formazione di rilevati.

b) Scavi di fondazione:

Per scavi di fondazione si intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticali e riproducenti il perimetro dell'opera: solo però in quanto effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale.

Questo piano sarà determinato, a giudizio della Direzione Lavori, o per la intera area di fondazione o per parti in cui questa può essere suddivisa a secondo sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Valgono per questi scavi, di norma, le prescrizioni esecutive circa l'impiego di materiali dettate nel capoverso a).

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, spinti alle necessarie profondità fino al rinvenimento di terreno stabile e di adeguata capacità portante.

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

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso, non sarà pagato il maggior scavo eseguito, di conseguenza l'Impresa dovrà

successivamente provvedere a sua cura e spese, al riempimento dei vani rimasti attorno alle murature di fondazione con materiali adatti, ed ai necessari costipamenti siano al piano del terreno primitivo.

c) Scavi subacquei:

Gli scavi di fondazione saranno considerati subacquei, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm. 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravvisassero più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo, e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa e a sua cura e spese, ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi. Provvederà a togliere ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura di canali fugatori. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compenso è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

d) Scavi e rinterri per posa di condotte:

L'Impresa deve provvedere, a propria cura e spese, alle necessarie puntellature, sbadacchiature ed armature restando unica responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose causati in qualsiasi modo dai lavori.

I lavori di scavo devono essere condotti in modo da dare facile e pronto smaltimento alle acque che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti degli scavi e da prevenire l'invasione di acque meteoriche nelle trincee; L'Appaltatore è obbligato ad eseguire a sua cura e spese gli esaurimenti che per qualsiasi causa si rendessero necessari; in particolare le acque superficiali non devono riversarsi nei cavi anche dopo la colmata dei cavi medesimi a condotta installata e dopo la costruzione di opere d'arte e manufatti.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, devono essere portate a rifiuto alle pubbliche discariche a cura e spese dell'Appaltatore.

Gli scavi per posa di condotte devono avere il fondo spianato e livellato in modo da non presentare gibbosità od avvallamenti; prima della posa in opera delle condotte deve essere steso sul fondo del cavo uno strato di terreno sciolto non argilloso e pietrisco minuto e sabbia, sul quale vanno poste le condotte stesse.

Nel riempimento dei cavi devono usarsi tutte le cautele necessarie per non danneggiare le tubazioni; tale riempimento deve essere eseguito a strati dell'altezza di trenta centimetri costipati regolarmente, strato per strato, al fine di ottenere un perfetto assodamento.

Eseguito il riempimento dei cavi deve essere immediatamente ripristinato il piano viabile in tutta la sua formazione strutturale antecedente l'apertura del cavo.

Nei tratti lungo le strade e dentro gli abitati, gli scavi devono essere tenuti aperti il minor tempo possibile in modo da recare il minor disturbo al transito e da non interrompere il traffico dei veicoli, compatibilmente con le esigenze delle prove idrauliche. In detti tratti l'Appaltatore deve provvedere all'installazione dei regolari cartelli indicatori prescritti dalle vigenti disposizioni in materia.

In corrispondenza degli ingressi alle abitazioni l'Appaltatore deve provvedere all'esecuzione dei necessari passaggi provvisori con tavolame ed altro per assicurare la libera e sicura circolazione dei pedoni e l'accesso alle case.

28. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodi o disturbi.

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

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

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

Comunque le demolizioni dovranno avvenire secondo le disposizioni dettate nel piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento

Tutti i materiali riutilizzabili che la Direzione dei Lavori ordinasse di reimpiegare devono essere opportunamente scalcinati, puliti e custoditi nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa.

Tutti i materiali, sia di scarto che di recupero, provenienti dalle demolizioni e rimozioni, devono essere sempre dall'Appaltatore trasportati fuori del cantiere nei punti indicati ed in rifiuto alle pubbliche discariche.

29. FONDAZIONE STRADALE IN MISTO DI FIUME E MISTO GRANULARE DI FRANTUMATO DI CAVA

La fondazione stradale, dello spessore previsto dal progetto o prescritto dalla D.L., sarà eseguita con misto di fiume o misto granulare di frantumato di cava.

Il materiale dovrà avere la granulometria sotto riportata:

Setacci ASTM	Percentuale in peso del passante
2"	100
1, 1/2"	91,4
1"	78
3/4"	64
3/8"	40
N. 4	26
N. 10	19
N. 40	14
N. 200	4

Dalle prove di laboratori dovrà comunque risultare che il materiale appartiene al gruppo di terre AASHO: A 1 - 0.

Il piano di posa della fondazione dovrà essere perfettamente compattato, livellato e sagomato secondo le quote di progetto. il materiale sarà disteso a strati non superiore a cm. 30 e cilindrato a fondo con rulli statici da 16-18 tonn. Se il materiale, al momento della cilindatura, non sarà sufficientemente umido, l'impresa

dovrà provvedere all'inumidimento con autobotte. L'Impresa non potrà eseguire un nuovo ricarica di materiale se il primo strato non risulterà, ad insindacabile giudizio della D.L. perfettamente compattato o livellato. A lavoro ultimato la superficie della massicciata dovrà risultare planimetricamente ed altimetricamente conforme al progetto.

30.MASSICCIAE CILINDRATE E TRATTAMENTI BITUMINOSI

Le massicciate cilindrate saranno ottenute con strati di pietrisco dello spessore stabilito dai corrispondenti numeri di elenco, serrati con rulli compressori e secondo le modalità appresso stabilite.

La definitiva chiusura delle massicciate potrà essere eseguita a seconda delle prescrizioni di Elenco Prezzi, all'acqua oppure a semipenetrazione di bitume.

a) Materiali

1) Pietrischi:

I pietrischi da impiegare saranno di pezzatura compresa fra i mm. 40 e i mm. 71 e dovranno presentare caratteristiche almeno pari a quelle della II categoria delle "Norme per l'accettazione degli inerti ed additivi per costruzioni stradali" - C.N.R. - 1953. Potranno essere impiegati anche pietrischi provenienti dalla frantumazione dei ciottoli purché rispondenti ai sopra ricordati requisiti.

2) Pietrischetti:

I pietrischetti da usare per la costruzione della bitumatura dovranno presentare caratteristiche almeno pari a quelle della IV categoria della tabella III delle Norme già menzionate per i pietrischi.

Le pezzature saranno comprese fra i mm. 10 e mm. 15 per la prima mano e penetrazione e fra i mm. 5 e mm. 10 per la seconda mano di sigillo. Per quest'ultima operazione la Direzione Lavori potrà richiedere anche l'impiego di graniglie comprese fra i mm. 2 e mm. 5. Per le bitumature da eseguirsi su massicciate chiuse all'acqua la pezzatura sarà compresa fra i mm. 5 e mm.15. Per le bitumature a caldo la pezzatura sarà compresa fra i mm. 8 e mm. 12.

3) Materiali di aggregazione:

Per il collegamento e la saturazione delle massicciate all'acqua, si useranno materiali fini, provenienti dalla frantumazione naturale o meccanica delle rocce aventi buon potere legante, oppure residui di vigilanza dei prodotti di scarificazione di vecchie massicciate, oppure l'ultima frazione della vagliatura delle cave di pietrisco.

4) Emulsioni bituminose:

Le emulsioni bituminose da impiegare per le semipenetrazioni delle massicciate dovranno contenere a una percentuale di almeno il 50% di bitume puro ed avere i requisiti pari a quelli dell'art. 2 delle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" - C.N.R. - Ed. 1951.

5) Bitumi:

I bitumi da impiegare per i trattamenti a caldo dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - C.N.R. - Ed. 1951, mentre per i bitumi liquidi le caratteristiche di accettazione saranno quelle stabilite nel fascicolo n. 7 "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" - C.N.R. - Ed. 1957.

b) Formazione delle massicciate

1) Prescrizioni generali:

Per la formazione della massicciata il materiale dovrà essere steso in strati regolari ed uniformi, meglio se con adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non dovrà superare i 15 cm. di soffice; in caso diverso si procederà alla cilindatura in due o più strati distinti e sovrapposti.

La cilindatura deve essere eseguita con rulli compressori di peso idoneo, e in ogni caso non inferiore a 14 tonn.

Durante i lavori i rulli dovranno mantenere una velocità compresa fra 1,5 e 2,5 Km/ora; si potrà superare tale limite, fino ai massimi di 3,5 Km/ora, allorché il materiale da cilindrare sia delle pezzature minori, quando lo strato sia sottile, e durante l'ultima fase di chiusura della massicciata.

La cilindatura dovrà essere iniziata ai margini della carreggiata e proseguita spostandosi gradatamente verso la zona centrale.

Il lavoro deve essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona il rullo passi sempre sopra una striscia di almeno 20 cm. di larghezza della zona precedentemente cilindrata e che nel cilindrare la prima striscia marginale venga compresa anche una zona di banchina di almeno 20 cm. di larghezza.

2) Massicciate chiuse all'acqua:

Per ottenere massicciate chiuse all'acqua, la cilindatura dei materiali dopo un primo assestamento a secco, dovrà essere accompagnata da abbondanti annaffiamenti di acqua. A tale bagnatura si procederà mediante autobotti munite di spanditori che diano getti finemente divisi.

Verso la fine della cilindatura, allo scopo di evitare una successiva frantumazione del materiale, si aggiungerà il materiale di aggregazione costituito da residui di frantumazione dei materiali calcarei.

Per ottenere la completa chiusura della massicciata, alla fine della cilindatura, si passerà tutta la superficie con spazzoloni, in modo da far scorrere la fanghiglia di materiale fino ed acqua, formatasi durante la cilindatura e rifiutata in superficie, sì da riempire ogni vano del mosaico.

La cilindatura dovrà essere proseguita sino a che la superficie si presenti compatta e chiusa, con i singoli elementi ben fermi e accostati l'uno all'altro e non si manifestino più cedimenti o movimenti al passaggio del rullo compressore. A cilindatura avvenuta, la superficie della massicciata dovrà corrispondere alle sagome ed alle livellette di progetto.

Non dovranno aversi, in nessun punto, ondulazioni od irregolarità; rispetto ad un'asta rettilinea della lunghezza di m. 3, appoggiata longitudinalmente sul manto, superiori ad 1 cm.

Tutte le eventuali riprese e correzioni occorrenti per ottenere la voluta regolarità della superficie dovranno essere eseguite tempestivamente, prima che il manto sia troppo serrato, in modo che il materiale nuovo riportato possa essere incorporato nello strato sottostante senza eccessive frantumazioni.

Per evitare che il sottofondo o l'eventuale fondazione possano essere danneggiati dall'azione dell'acqua di innaffiamento, si dovrà limitare lo spargimento dell'acqua nella fase iniziale della cilindatura; si dovranno inoltre praticare frequenti tagli nelle banchine laterali, in modo che l'acqua penetrata al di sotto della massicciata possa scaricarsi ai lati. La profondità dei canaletti così formati non deve essere inferiore allo spessore della massicciata.

La quantità del materiale di aggregazione da impiegarsi per la chiusura della massicciata non dovrà in ogni caso superare il 10% del materiale cilindrato e verrà determinata di volta in volta dalla D.L.

3) Trattamento superficiale di semipenetrazione:

Ferme restando tutte le modalità nelle precedenti prescrizioni generali di capoverso 1, si dovrà tener presente che durante la fase di cilindatura, la massicciata potrà venire moderatamente innaffiata per meglio favorire la chiusura del pietrisco, ma la quantità di acqua dovrà essere tale da evitare il suo rifluire in superficie.

A cilindratura ultimata e prima di iniziare il trattamento superficiale la massicciata dovrà presentarsi, come già detto per le massicciate chiuse all'acqua, perfettamente serrata con gli elementi accostati e fermi senza ondulazioni od irregolarità.

Il trattamento superficiale si realizza stendendo sulla massicciata uno strato continuo di emulsione bituminosa, successivamente saturata con pietrischetto o graniglia secondo le norme in seguito descritte.

La posa in opera del legante sarà preceduta da una accurata pulizia della superficie, in modo da rimuovere la polvere, le eventuali materie estranee e gli elementi non collegati con la massicciata.

Lo spandimento dell'emulsione, effettuato a mezzo di spanditori meccanici a pressione, dovrà essere eseguito in due successive riprese. Sia nella prima che nella seconda ripresa, dopo l'avvenuto spandimento dell'emulsione bituminosa, si procederà allo spandimento della graniglia. Le dosi e la pezzatura di quest'ultima saranno conformi alle prescrizioni dell'Elenco Prezzi. Dopo ogni ripresa verrà eseguita la cilindratura impiegando un rullo da tonn. 8-10 fino ad ottenere un pavimento perfettamente livellato e finito a perfetta regola d'arte.

4) Trattamento superficiale con emulsione su massicciate chiuse all'acqua:

Prima di iniziare lo spandimento del legante bituminoso, si eseguirà una accurata pulizia del piano viabile a mezzo di energica lavatura con acqua impiegando getti a forte pressione. Si dovrà insistere nel lavaggio finché la massicciata sia completamente scoperta e scarniti a profondità adeguata gli interstizi fra gli elementi superficiali del mosaico componenti la massicciata. Lo spandimento del legante potrà venire iniziato solo quando la superficie da trattare sia completamente asciutta.

Tutte le successive operazioni saranno effettuate secondo le prescrizioni illustrate nel precedente capoverso 3) tenendo solo presente che il pietrischetto da impiegarsi nella prima ripresa dovrà essere di pezzatura compresa fra i mm. 5 e i mm. 15.

5) Trattamento a caldo con bitumi solidi e liquidi:

La posa in opera del legante bituminoso a caldo dovrà essere preceduta da una pulizia a fondo della superficie da trattare, mediante getti d'acqua a pressione e con soffiatori ed aspiratori d'aria; specificando che, quando si dovesse procedere alla lavatura con acqua, si dovrà asciugare perfettamente la superficie da trattare, prima di procedere all'applicazione del legante.

Il bitume riscaldato sarà distribuito a mezzo spanditori meccanici a pressione finemente polverizzato, in uno strato uniforme e continuo, nel quantitativo fissato.

Contemporaneamente allo spandimento del bitume, si procederà, man mano, alla stesa del materiale di saturazione della pezzatura da mm. 8 a mm. 10 (cat. IV norme C.N.R.), in quantità non inferiore a lt. 12 per metro quadrato.

Si avrà particolare cura affinché lo spargimento sia eseguito (o con distributori meccanici, oppure a mano) in modo da realizzare uno strato continuo ed uniforme di spessore, ricorrente per tutta la superficie trattata.

Lo spargimento del materiale di saturazione sarà seguito da cilindratura con rullo di peso non superiore a 10 tonn.

Nel caso di impiego di bitumi solidi, si ricorda la necessità di procedere allo spargimento ed alla rullatura del pietrischetto di saturazione al più presto possibile dopo la posa del legante, e comunque, prima che il bitume si sia eccessivamente raffreddato e indurito.

31. MASSICCATA DI CONGLOMERATO BITUMINOSO CON MISTO DI SABBIA E GHIAIA O PIETRISCO

Le caratteristiche di questa massicciata, il cui spessore è prescritto dai tipi di progetto o che sarà indicato dalla Direzione dei Lavori, sono le seguenti:

Materiali inerti: saranno impiegati, sabbie, ghiaie e pietrischi provenienti da cave, costituiti da elementi litoidi sani e tenaci, esenti da materie eterogenee.

La granulometria presenterà una curva a decorso continuo e possibilmente vicino alla curva ideale (parabola di 2° grado) compresa tra i seguenti limiti:

Setacci	Maglie	% in peso del passante
1, 1/2"	mm. 38,1	100
1"	" 25,4	77-87
3/4"	" 19,1	60-78
3/8"	" 9,52	40-58
n. 4	" 4,76	28-47
n. 10	" 2	20-35
n. 40	" 0,42	11-20
n. 200	" 0,074	2-6

L'Impresa in base a prove di laboratorio ed a campionature, proporrà alla Direzione Lavori la composizione da adottare; ottenutane l'approvazione, dovrà essere assicurata l'osservanza della granulometria con esami giornalieri.

Legante: Come leganti sono da usare bitumi solidi rispondenti alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - fascicolo n. 2 - C.N.R. - Ed. 1951.

Il tipo di bitume sarà prescritto dalla Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali. La percentuale del legante dovrà essere pari al 4% - 4,5% sul peso degli inerti.

La composizione adottata non dovrà comunque consentire deformazioni permanenti nella struttura della massicciata sotto i carichi statici e dinamici, nemmeno alle alte temperature estive e dovrà però dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza.

Preparazione: si useranno impianti speciali per la preparazione di conglomerati bituminosi a caldo che, a giudizio della Direzione Lavori, siano di capacità proporzionata ai programmi di produzione e tali da assicurare l'essiccamento e la depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli stessi e del bitume, con verifica della temperatura, nonché l'esatta costante composizione dell'impasto.

Dal miscelatore l'impasto passerà in una tramoggia di carico e successivamente sui mezzi di trasporto.

Sul luogo dell'impianto, l'Impresa disporrà di proprio laboratorio attrezzato e di personale esperto per effettuare, sia direttamente che sotto la vigilanza della Direzione Lavori, le analisi necessarie a verificare le caratteristiche della miscela; questo indipendentemente dall'obbligo contrattuale delle prove presso i laboratori ufficiali.

Posa in opera: lo spandimento del materiale avverrà a temperatura non inferiore a 100° C e in strati di spessore sciolto corrispondenti a cm. 5 - 8 di finito.

L'operazione avrà luogo (salvo nel caso di piccole superfici) a mezzo di macchina automatica spanditrice-finitrice e la compattazione di ogni strato sarà rifinita con compressori di peso 5 - 14 tonn.

I singoli strati dovranno essere sovrapposti con la maggiore rapidità possibile.

Le giunzioni, in occasione delle riprese di lavoro, o ai margini contro le murature, dovranno essere spalmate in bitume e battute a mano con idonei attrezzi.

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

La percentuale dei vuoti nei campioni di massicciata prelevati ad assestamento ultimato, non dovrà superare l'8%.

32. CONGLOMERATO BITUMINOSO PER PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI (STRATO DI COLLEGAMENTO E STRATO DI USURA)

L'Impresa deve procedere all'approvvigionamento dei materiali prescritti, eseguire accuratamente la confezione degli impasti in modo da ottenere i conglomerati con le caratteristiche previste; la Direzione Lavori seguirà la fornitura dei materiali sin dalle cave e la confezione dei conglomerati negli impianti di preparazione e potrà in ogni momento prendere visione delle prove già eseguite dall'Impresa sia sui singoli materiali (pietrischetti, graniglie, bitumi ed additivi) che sui conglomerati confezionati e qualora lo ritenesse necessario potrà ordinare all'Impresa di inviare i campioni dei singoli materiali o dei conglomerati, prelevati in contraddittorio, ad uno dei laboratori scelti dalla D.L. per le prove che saranno richieste.

Per l'esecuzione dei lavori si osserveranno le seguenti prescrizioni:

Aggregati: gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per Costruzioni stradali" del fascicolo n. 4, anno 1953, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si precisa inoltre.

- che i pietrischetti e le graniglie, devono pervenire dalla frantumazione di materiali litoidi, di natura preferibilmente silicea e, comunque, sostanzialmente uniforme, compatto ed esente da parti alterate; devono avere i requisiti richiesti per la IV categoria della tabella III (fascicolo n. 4 delle norme predette) per quanto riguarda lo strato di collegamento e la I categoria della tabella suddetta per quanto si riferisce allo strato d'usura;

- che i pietrischetti e le graniglie devono inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici e con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei;

- che le sabbie, naturali o di frantumazione, devono essere di natura prevalentemente silicea, dure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o altro materiale estraneo, e devono avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%;

- che gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree, che possono essere sostituite da cemento, ed anche da leganti bituminosi, purché questi ultimi prima dell'impiego, siano completamente disgregati.

Saranno rifiutati i pietrischi, pietrischetti e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti e allungati.

Il coefficiente volumetrico minimo per l'accettazione sarà di 0,20 per i pietrischetti e le graniglie da mm. 10 - 25.

Bitume: il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - fascicolo n. 2 - C.N.R. - Ed. 1951 e sarà del tipo di penetrazione prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Granulometria - strato d'usura: a titolo di base per lo studio della curva granulometrica definitiva, si prescrive per la formula seguente:

Tipo di vaglio		Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato
1/2"	(mm. 12,7)	100
3/8"	(" 0,52)	80-100
n. 4 serie ASTM	(" 4,76)	62-85
n. 10 " "	(" 2,00)	42-66
n. 40 " "	(" 0,47)	20-48
n. 80 " "	(" 0,177)	10-32
n.200 " "	(" 0,074)	4-9

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto, prove sperimentali sui campioni preparati con pietrischetti, graniglie sabbie e additivi ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

Per il passante al n. 40, l'indice di plasticità non deve superare 6.

Il Comune, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate (caratteristiche dei materiali componenti, misura dei vuoti contenuti nei vari miscugli) si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun modo la responsabilità dell'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

Strato di collegamento (conglomerato semiaperto): A titolo di base e con la riserva già citata per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

Tipo del vaglio		Percent. in peso di aggr. pass. per il vaglio a fianco segnato
1 pollice	(mm. 25,4)	100
3/4 "	(mm. 19,1)	85-100
1/2 "	(mm. 12,7)	70-90
3/8 "	(mm. 9,52)	60-80
n. 4 serie ASTM	(mm. 4,76)	40-70
n. 10 " "	(mm. 2,00)	29-50
n. 40 " "	(mm. 0,47)	15-40
n. 80 " "	(mm. 0,177)	5-25
n.200 " "	(mm. 0,074)	3-5

Il passante al n. 40 non deve avere indice di plasticità superiore a 6.

Tenore del bitume: il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà:

- del 4,5 - 6 per lo strato di collegamento (conglomerato semichiuso);
- del 5,5 - 7,5 per lo strato di usura (conglomerato chiuso)

L'impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto prove sperimentali intese a determinare per il miscuglio di aggregati prescelti per l'impiego, il dosaggio di bitume; esibendo alla Società i risultati delle prove colla relativa documentazione ufficiale. Impiegherà perciò senza aumento nei prezzi le quantità di bitume così sperimentalmente definita, anche se comportano un aumento delle percentuali sopra descritte.

Il Comune si riserva di approvare i risultati ottenuti o di far eseguire nuove prove, senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Conglomerato bituminoso: il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà avere i seguenti requisiti:

- 1) elevatissima resistenza meccanica interna e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli;
- 2) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- 3) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
- 4) grandissima stabilità;
- 5) grande compattezza; il volume dei vuoti residui a costipamento finito, non dovrà eccedere il 6%

6) impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna d'acqua di 10 cm. di altezza, dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio d'acqua.

Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme, e delle dimensioni precisate nell'Elenco Prezzi.

Il conglomerato bituminoso semiaperto destinato alla formazione dello strato di collegamento (binder) dovrà avere requisiti molto prossimi a quelli dello strato di usura per quanto si riferisce ai suddetti n. 1-4-6.

Formazione e confezione degli impasti: gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere, e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere ed il riscaldamento a temperature comprese tra 120° C - 160° C degli aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta di dosare almeno 3 categorie di pietrischetti e sabbie già vagliate prima dell'invio al rimescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere effettuata giornalmente:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dai vagli di riclassificazione;
- la verifica del miscuglio degli aggregati non ancora impastati con bitume;
- la verifica delle qualità e caratteristiche del bitume;
- un'analisi granulometrica e quantitativa di tutti i componenti una miscela all'uscita dal mescolatore.

Dovranno inoltre essere controllate frequentemente le temperature degli aggregati e del bitume; a tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge saranno munite di termometri fissi.

L'Impresa è tenuta ad attrezzarsi anche per il controllo delle caratteristiche del conglomerato finito.

Posa in opera degli impasti: si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla spalmatura di un velo continuo di legante di ancoraggio. Immediatamente farà seguito lo stendimento del conglomerato semiaperto per lo strato di collegamento (binder) in maniera che a lavoro ultimato la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati analogamente a quelle per la loro confezione, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120° C.

Il manto d'usura e lo strato di base saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 6-8 tonn. La rullatura comincerà ad essere condotta a manto non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale.

In corrispondenza dei tratti d'interruzione del lavoro, e dei margini della pavimentazione, si procederà alla spalmatura con uno strato di bitume a caldo allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. Ogni giunzione sarà battuta e rifinita con appositi pestelli a base rettangolare opportunamente riscaldati.

La superficie sarà priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga 4 m. posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo 5 mm. e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato d'usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 10%.

33. TRATTAMENTI SUPERFICIALI DI IRRUVIDIMENTO A FREDDO

I trattamenti superficiali di irruvidimento a freddo sono interventi finalizzati al miglioramento dell'aderenza e dell'impermeabilità della superficie stradale.

Schematicamente si realizzano mediante l'applicazione di una emulsione bituminosa seguita dalla stesa di aggregati lapidei di ricoprimento, secondo dosaggi prestabiliti. A seconda che tale procedimento si ripeta una ovvero due volte si parlerà rispettivamente di trattamenti superficiali di irruvidimento monostrato oppure bistrato.

• MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

Legante L'emulsione bituminosa deve essere caratterizzata da elevato contenuto bitume, rapida velocità di rottura ed elevata viscosità; in considerazione delle prestazioni richieste tale emulsione deve essere del tipo ECR 69 modificata con polimeri avente le proprietà riportate in **Tabella 7.1.1**.

Tabella 7.1.1			
<i>Indicatore di qualità</i>	<i>Normativa</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Modificata ECR 69</i>
Polarità	CNR 99/84		Positiva
Contenuto di acqua % peso	CNR 101/84	%	30±1
Contenuto di bitume+flussante	CNR 100/84	%	70±1
Flussante (%)	CNR 100/84	%	0
Viscosità Engler a 20 °C	CNR 102/84	°E	> 20
Sedimentazione a 5 g	CNR 124/88	%	< 5
<i>Residuo bituminoso</i>			
Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	dmm	50-70
Punto di rammollimento	CNR 35/73	°C	> 65

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Aggregati Gli aggregati devono essere puliti, esenti da parti fini (< 1 mm) o da materiali estranei.

Sono costituiti da pietrischetti e graniglie ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, raggruppabili in classi d/D la cui granulometria deve rientrare nei limiti indicati in **Tabella 7.1.2**.

Per gli aggregati è consentito l'impiego, in alternativa a quelle riportate in **Tabella 7.1.2**, di classi diverse purché di dimensioni prossime fermi restando i criteri che fissano i requisiti granulometrici di accettazione.

Le caratteristiche fisiche, geometriche e meccaniche devono essere tali da garantire elevata resistenza all'urto e all'abrasione, oltre che evitare l'insorgere prematuro di indesiderati fenomeni di levigatura sotto l'azione dei pneumatici. In **Tabella 7.1.3** sono indicate le specifiche richieste suddivise in funzione del volume di traffico.

Tabella 7.1.2					
classificazione CNR	classe "d/D" (mm)	% trattenuto "D"	% passante "d"	% passante 0.5 mm	% passante 0.05 mm

pietrischetto	12/16	≤ 10 (°)	≤ 10 (°)	≤ 0.5	≤ 0.05
pietrischetto	8/12				
graniglia	6/10				
graniglia	4/6				
graniglia	2/4 (*)				
In accordo con la norma CNR 139/92 le dimensioni d,D sono riferite alle aperture di setacci a maglie quadre (°) la somma della frazioni % maggiore di "D" e minore di "d" deve comunque essere inferiori al 15% (*) classe utilizzata in ambito urbano					

Tabella 7.1.3

Caratteristiche Aggregati lapidei	normativa di riferimento	Traffico nei due sensi (veicoli/giorno)		
		basso (< 1500)	medio (1500÷3000)	elevato (> 3000)
Los Angeles (*)	CNR 34/73	≤ 25	≤ 20	≤ 18
Micro Deval umida (*)	CNR 109/85	≤ 20	≤ 15	≤ 12
CLA	CNR 140/92	≥ 42	≥ 44	≥ 45
Spogliamento	CNR 138/92	0	0	0
Sensibilità al gelo (°)	CNR 80/80	≤ 20	≤ 20	≤ 20
Indice di appiattimento	CNR 95/84	≤ 20	≤ 20	≤ 15
(*) Uno dei due valori dei coeff. Los Angeles e Micro Deval Umida può risultare maggiore (fino a due punti) rispetto al limite indicato, purché la loro somma risulti inferiore o uguale alla somma dei valori limite indicati. (°) in zone considerate soggette a gelo				

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Monostrato Per l'esecuzione di un trattamento monostrato a singola granigliatura possono essere utilizzate le classi di graniglia 2/4 (per interventi in ambito urbano), 4/6 e 6/10.

Bistrato Il trattamento superficiale bistrato a doppia granigliatura può utilizzare come aggregati di ricoprimento le classi granulometriche 8/12 + 4/6, 6/10 + 2/4, 8/12 + 4/6.

Dosaggi I dosaggi di graniglia e di emulsione bituminosa per unità di superficie variano in funzione del tipo di trattamento da realizzare e delle classi granulometriche degli aggregati, secondo i valori orientativi riportati in **Tabella 7.1.4**.

Tipo di trattamento	Aggregati		ECR 69
	classe "d/D"	dosaggio (litri/m ²)	Dosaggio (Kg/m ²)
monostrato	4/6	6.0 ÷ 7.0	1.30
monogranigliatura	6/10	8.0 ÷ 10.0	1.50
bistrato doppia granigliatura	I° strato: 6/10	8.0 ÷ 9.0	1.40
	II° strato: 2/4	5.0 ÷ 6.0	1.10
	I° strato: 8/12	9.0 ÷ 10.0	1.50
	II° strato: 4/6	6.0 ÷ 7.0	1.40

I quantitativi indicati in **Tabella 7.1.4** potranno essere variati dalla Direzione Lavori, senza che l'Impresa possa avanzare richieste di maggiori compensi, in funzione dello spessore medio dello strato considerato desunto dalle caratteristiche di appiattimento degli aggregati impiegati. Tale dosaggio deve inoltre tenere conto del volume di traffico previsto (± 15% con incrementi al diminuire del numero di veicoli), del clima (± 10% con aumenti per le zone più fredde) e delle caratteristiche superficiali della pavimentazione esistente; in particolare per superfici lisce ricche di bitume potrà essere prevista una riduzione di detto dosaggio che potrà invece essere aumentato nel caso di superfici rugose, povere di bitume ed eventualmente parzialmente porose.

Anche in questo caso sarà compito della Direzione Lavori stabilire il corretto quantitativo di legante, in funzione delle specifiche condizioni, senza che l'Impresa abbia diritto a maggiori compensi.

Ai fini dell'accettazione dei materiali, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del trattamento superficiale tramite certificazione attestante i requisiti indicati.

In alcuni casi, per interventi di particolare importanza, i dosaggi devono essere verificati ed adattati alle specifiche circostanze mediante prove preliminari in vera grandezza predisponendo studi di tipo prestazionale, supportati da indagini di laboratorio eseguite con il metodo ASTRA.

• ATTREZZATURE DI CANTIERE

Per l'esecuzione dei trattamenti superficiali di irruvidimento a freddo, l'attrezzatura essenziale di cantiere è costituita dai mezzi meccanici elencati di seguito:

motospazzatrice: deve essere di tipo semovente tale da garantire la rotazione e la perfetta funzionalità delle spazzole (non metalliche);

cisterna spruzzatrice: deve essere di tipo semovente con dispositivo autonomo di riscaldamento e munita di pompa per l'alimentazione della rampa di spruzzaggio del legante. Quest'ultima deve assicurare l'uniforme distribuzione (sia in senso longitudinale che trasversale) del legante sulla superficie stradale secondo la quantità prestabilita, con accurato controllo del dosaggio;

spandigraniglia: è costituita, nel più semplice dei casi da un sistema di ripartizione a pettine montato sulla parte terminale posteriore del cassone a ribaltamento idraulico di un autocarro. Lo spandigraniglia può essere anche rimorchiato con altezza dei pettini tale da risultare molto vicini a terra (max 30 cm.). In ogni caso la granigliatrice deve essere in grado di assicurare la distribuzione degli aggregati in maniera uniforme e continua secondo le quantità di pietrischetto o graniglie prestabilite;

rulli: possono essere metallici e/o gommati. Il tipo a ruote multiple gommate con battistrada liscio deve essere in grado di esercitare una pressione non inferiore a 0.6 N/mm². I rulli metallici devono essere vibranti e dotati di cilindri rivestiti di gomma allo scopo di evitare lo schiacciamento del granulato.

In alternativa alla cisterna spruzzatrice e allo spandigraniglia, è raccomandato l'utilizzo di apposite macchine polivalenti in grado di effettuare simultaneamente la stesa dell'emulsione bituminosa e della graniglia favorendo un migliore rivestimento dei granuli da parte del legante.

Tutte le attrezzature devono essere perfettamente efficienti e funzionanti con caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.

• PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

La pavimentazione esistente deve presentare una superficie priva di degradazioni intense (es. ormaie, avvallamenti e fessurazioni estese) tali da compromettere l'efficacia del trattamento. Eventuali fessure longitudinali o di giunto dovranno essere sigillate preventivamente in modo da predisporre un manto stradale continuo per uniformare il dosaggio di legante.

Nel caso che la superficie si presenti eccessivamente sporca, la Direzione Lavori ha la facoltà di ordinare all'Impresa interventi di pulizia senza che ne derivino compensi aggiuntivi.

• POSA IN OPERA

L'esecuzione del trattamento non deve essere effettuata se la temperatura superficiale della pavimentazione risulta inferiore a 10°C, se la temperatura dell'aria è minore di 10°C, in caso di pioggia oppure di strada bagnata.

L'intervento ha inizio con la spruzzatura dell'emulsione secondo il dosaggio prestabilito.

Durante la stesa dell'emulsione deve essere controllata la ripartizione del legante trasversalmente alla strada; la cisterna spruzzatrice deve inoltre assicurare ovunque l'uniformità di dosaggio. Eventuali giunti longitudinali non devono essere ubicati nelle zone della carreggiata più battute dalle ruote dei veicoli. La larghezza della striscia spruzzata deve essere compatibile con la larghezza copribile con un passaggio di spandigraniglia il quale deve seguire la spruzzatrice ad una distanza massima di 40 m.

La rullatura deve avvenire alla stessa distanza dallo spandigraniglia eseguendo un numero di passate di norma non inferiore a 5 con una velocità di 2-3 Km/h per le prime tre e di 8-10 Km/h per le rimanenti.

Nel caso di trattamenti monostrato l'esecuzione termina con la rimozione dell'aggregato in eccesso mediante apposita spazzatrice aspirante, con potenza opportunamente dosata, dopo circa due ore e non oltre tre ore dal termine delle operazioni di rullatura ovvero dopo le prime 24 ore di apertura al traffico veicolare a velocità limitata.

Per i trattamenti bistrato, l'applicazione della seconda mano di legante non deve causare sovrapposizioni dei "giunti" longitudinali di spruzzatura. I granulati di rigetto dal bordo della prima banda di stesa devono essere eliminati prima della spruzzatura della banda adiacente.

Seguirà la seconda stesa degli aggregati mediante spandigraniglia che deve passare sugli inerti stesi in modo da non asportare il legante fresco. Successivamente si deve effettuare una rullatura analoga a quella descritta per la compattazione del primo strato eseguendo un numero di passate di norma non inferiore a 5 con una velocità di 2-3 Km/h per le prime tre e di 8-10 Km/h per le rimanenti.

Anche in questo caso al termine dell'esecuzione del trattamento si deve provvedere alla rimozione dell'aggregato in eccesso mediante apposita spazzatrice aspirante, con potenza opportunamente dosata, dopo circa due ore e non oltre tre ore dal termine delle operazioni di rullatura ovvero dopo le prime 24 ore di apertura al traffico veicolare a velocità limitata.

In ogni caso si deve garantire che al termine della giornata lavorativa, sulla superficie di intervento sia stato eseguito anche il secondo strato.

Nel caso di cantieri ad elevato rendimento (superiori a 10.000 m²/giorno) è indispensabile la presenza di due compattatori. Anche nel caso dei trattamenti bistrato, una volta eseguita la rullatura della seconda granigliatura, occorre eliminare gli aggregati di rigetto mediante una spazzatrice aspirante, con potenza opportunamente dosata, dopo circa due ore e non oltre tre ore dal termine delle operazioni di rullatura.

L'apertura al traffico, al termine dell'esecuzione del trattamento superficiale, deve prevedere la limitazione della velocità dei veicoli a 60 Km/h per le strade più importanti, e a 30 Km/h per quelle secondarie, per un periodo di almeno 24 ore.

A seconda delle condizioni riscontrate dopo questo primo giorno di traffico la Direzione Lavori si riserva la facoltà di far passare la spazzatrice per eliminare ulteriormente il rigetto.

L'apertura al traffico è fondamentale per il completamento e la finitura del mosaico di incastro del trattamento; in caso di pioggia successiva alla stesa la strada non deve essere riaperta al traffico.

34.CORDONATA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Ai bordi tra carreggiata di transito e la eventuale banchina centrale spartitraffico verranno costruite delle cordonate in elementi prefabbricati in calcestruzzo:

- gli elementi avranno sezione trapezia di cm. 30 di base, cm. 15 di altezza sul bordo a contatto con la banchina spartitraffico.

- Gli elementi saranno di norma lunghi cm. 100 salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione Lavori potrà richiedere dimensioni minori. I due bordi superiori saranno arrotondati con raggio di 1 cm. Il calcestruzzo sarà dosato a 3,5 ql. di cemento tipo 325 per mc. di calcestruzzo finito, con la

osservanza, nella sua confezione, delle norme di cui all'art. 30. L'assortimento degli inerti varierà con curva regolare da mm. 20 a 0.

Gli elementi verranno gettati in forme di lamiera; l'assestamento del conglomerato dovrà essere eseguito mediante tavola vibrante od altro sistema ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La resistenza minima a flessione a 28 giorni dovrà risultare non inferiore ai Kg. 40/cm².

Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo dosato a 2 ql. di cemento tipo 325 per mc. di calcestruzzo finito. I cordoli verranno rinfiacati per tutta la loro lunghezza, sul fianco rivolto verso l'interno della banchina spartitraffico con il calcestruzzo di allettamento, ed il rinfiacco giungerà, con scarpa a 45°, sino a 9 cm. dal bordo superiore della cordonata.

Il vano risultante dal taglio della pavimentazione e compreso tra la pavimentazione stessa ed il cordolo, verrà intasato con conglomerato bituminoso o pietrischetto bitumato di miscela prescritta dalla Direzione Lavori, fortemente costipato con pestello, e tale da garantire l'assoluta continuità fra pavimentazione e cordonata.

Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm. 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg. di cemento tipo 325 per mc. di sabbia.

In corrispondenza degli scambi di carreggiata le cordonate a cuspidi di delimitazione della zona di transito, verranno realizzate di getto secondo i disegni e le prescrizioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori.

35.PIETRAME E CIOTTOLAME PER DRENAGGI IN OPERA

I drenaggi dovranno essere formati con pietrame e ciottoli da collocarsi in opera su terreni ben costipati al fine di evitare cedimenti.

Il materiale sarà posto a mano con i necessari accorgimenti in modo da evitare futuri assestamenti. Si dovrà impiegare, per gli strati inferiori il materiale di maggiori dimensioni e per l'ultimo strato superiore materiale più fino (ghiaia o pietrisco) per impedire alla terra sovrastante di penetrare o scendere otturando così gli interstizi fra le pietre.

Qualora il drenaggio dovesse essere coperto con terra, questa dovrà essere convenientemente pigiata sull'ultimo strato di pietrisco o ghiaia così da creare uno spessore di maggiore impermeabilità.

36.NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI A MISURA

Per la valutazione dei lavori a misura o della parte dei lavori a misura si riportano di seguito alcune norme:

DEMOLIZIONI

Le demolizioni totali o parziali di fabbricati o strutture in genere, verranno compensate a metro cubo vuoto per pieno calcolato dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto; l'Appaltatore è, comunque, obbligato ad eseguire a suo carico la demolizione delle fondazioni, del pavimento del piano terra e di tutte le strutture al di sotto della linea di gronda.

La misurazione vuoto per pieno sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani con l'esclusione di aggetti, cornici e balconi e moltiplicando queste superfici per le altezze dei vari piani misurate da solaio a solaio; per l'ultimo piano demolito sarà preso come limite superiore di altezza il piano di calpestio del solaio di copertura o dell'imposta del piano di copertura del tetto.

I materiali di risulta sono di proprietà dell'Appaltante, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di avviare a sue spese tali materiali a discarica.

SCAVI

Le opere di scavo saranno compensate secondo i prezzi indicati nell'elenco per gli scavi in genere che comprenderanno:

- taglio di arbusti, piante, estirpazione di cespugli e quant'altro costituisca impedimento allo svolgimento dei lavori;
- lo scavo di materie asciutte e bagnate che dovranno essere rimosse anche in presenza d'acqua;
- qualunque tipo di movimentazione del materiale estratto fino al trasporto a discarica, il rinterro oppure la riutilizzazione nel cantiere stesso;
- per opere provvisorie quali rilevati, passaggi, attraversamenti, puntellature ed armature necessarie a garantire condizioni di assoluta sicurezza per mano d'opera e mezzi impegnati nei lavori;
- il contenimento delle scarpate, la regolarizzazione delle pareti, la formazione di gradoni o livelli per la posa di tubazioni da porre anche su piani differenti, lo spianamento del fondo o la predisposizione di opere di drenaggio.

La misurazione del lavoro svolto sarà eseguita nei modi seguenti:

- per gli scavi di sbancamento il volume sarà valutato secondo le sezioni ragguagliate sulla base delle misurazioni eseguite in corso d'opera prima e dopo i lavori;
- gli scavi di fondazione saranno valutati su un volume ottenuto dal prodotto dell'area di base della fondazione stessa per la profondità misurata sotto il piano degli scavi di sbancamento, considerando le pareti perfettamente verticali.

Il prezzo fissato per gli scavi verrà applicato a tutti i materiali o detriti inferiori ad 1 mc. (escludendo la roccia da mina) che verranno computati a volume; i materiali o parti rocciose superiori ad 1 mc. di volume saranno calcolati a parte e detratti dalle quantità degli scavi di materiale vario.

SCAVI DI SBANCAMENTO

Il volume degli scavi di sbancamento verrà calcolato secondo le sezioni geometriche di riferimento rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore a lavori eseguiti.

Gli scavi per cassonetti, trincee, fossi, canali, etc. eseguiti per lavori stradali, verranno valutati come scavi di sbancamento analogamente a tutti gli scavi per opere murarie ed interventi da realizzare su rilevati già eseguiti.

SCAVI DI FONDAZIONE

Il volume degli scavi di fondazione verrà calcolato moltiplicando la superficie della fondazione stessa per la sua profondità al di sotto del piano di sbancamento, oppure, quando tale sbancamento non dovesse venire effettuato, al di sotto del terreno naturale; nel caso di scavi a diverse profondità, il volume di calcolo sarà suddiviso in più zone alle quali saranno applicati i prezzi relativi fissati nell'Elenco allegato al contratto.

Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie e strutture simili, verrà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture indicate.

Nel caso di scavi per tubazioni interrato, il piano di posa verrà valutato con una larghezza pari al diametro del tubo aumentato di 20 cm. per parte e considerando i seguenti rapporti indicativi:

- a) scavi di profondità fino a 1,5 m., larghezza = 60 cm.
- b) " " " " " 3 m., " = 80 cm.
- c) " " " superiori a 3 m., larghezza min. = 1 m.

RILEVATI

Il prezzo relativo all'esecuzione di rilevati o rinterri verrà calcolato a volume sulle sezioni o sagome ragguagliate e sarà comprensivo di tutti gli oneri necessari per il costipamento, la disposizione a strati, la formazione di banchine, l'eventuale scavo di cassonetti (da dedurre dal volume complessivo del rilevato), i profili per scarpate e cigli.

Sono esclusi dal calcolo del volume di rilevato da compensare tutti i manufatti di attraversamento dello stesso.

Nel caso di rilevati eseguiti in parte con materiali provenienti da scavi in zone adiacenti ed in parte con materiali provenienti da cave di prestito, verranno fissati e contabilizzati prezzi diversi in relazione alla provenienza del materiale; tali prezzi saranno, comunque, comprensivi di ogni onere necessario (trasporto, movimentazione, etc.) per la realizzazione delle opere indicate.

SCAVI PER POZZI DI FONDAZIONE E DI DRENAGGIO

La contabilizzazione dello scavo dei pozzi di fondazione e di drenaggio dovrà essere calcolata sulla base della superficie di progetto e della profondità raggiunta rispetto al piano di campagna, misurata sull'asse del pozzo. Qualora gli scavi dovessero avere un'area teorica superiore ad 80 mq. dovranno essere computati come scavi di fondazione a sezione obbligata.

Il prezzo dello scavo comprende ogni intervento necessario a garantire la stabilità dello scavo stesso (aggottamento, strutture temporanee di puntellamento) ed evitare danni di qualsiasi tipo e natura.

FONDAZIONE STRADALE IN MISTO DI FIUME E MISTO GRANULARE IN FRANTUMATO DI CAVA

Le fondazioni saranno valutate a volume in opera a costipamento ultimato ed il prezzo è comprensivo della fornitura del materiale, posa in opera, cilindatura con mezzi meccanici idonei, eventuale inumidimento o quanto altro previsto dalle norme di esecuzione del presente capitolato.

MASSICCIATA CILINDRATA E TRATTAMENTO BITUMINOSO

Le massicciate saranno misurate in base alla superficie eseguita, intendendosi compensato nel prezzo a metro quadrato ogni e qualsiasi onere per: la fornitura a piè d'opera del materiale, la sua stesa nello spessore richiesto, la messa in sagoma, la bagnatura, la cilindatura a fondo del materiale stesso, la mano d'opera, l'attrezzatura necessaria e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e secondo le livellette e le pendenze trasversali prescritte.

Si precisa inoltre che per i macadam all'acqua, sono pure compresi nel prezzo la fornitura, la stesa e regolazione del materiale di aggregazione; per le massicciate con trattamento bituminoso la fornitura e lo spandimento anche in più riprese del legante, la fornitura e la stesa del pietrischetto di saturazione, il tutto come descritto nelle norme del relativo articolo del Capitolato.

CONGLOMERATI BITUMINOSI: BINDER E TAPPETO D'USURA

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di sostegno (binder) che per il tappeto d'usura verranno valutati in base alla superficie eseguita a seconda le larghezze previste.

Nei relativi prezzi a metro quadrato sono compresi tutti gli oneri per: la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla Direzione dei Lavori, la pulizia della superficie da rivestire, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la mano d'opera, l'attrezzatura e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

VESPAI

Nel prezzo previsto per i vespai è compreso l'onere per la fornitura e posa in opera dei materiali secondo le prescrizioni progettuali o le indicazioni della direzione dei lavori; la valutazione sarà effettuata sul volume dei materiali effettivamente utilizzati misurato a lavori eseguiti.

MASSETTI

L'esecuzione di massetti di cemento a vista o massetti di sottofondo normali o speciali verrà computata secondo i metri cubi effettivamente realizzati e misurati a lavoro eseguito.

Il prezzo comprenderà il conglomerato cementizio, le sponde per il contenimento del getto, la rete elettrosaldata richiesta, la preparazione e compattazione delle superfici sottostanti, la lisciatura finale con mezzi meccanici, la creazione di giunti e tutte le lavorazioni necessarie per l'esecuzione dei lavori richiesti.

TUBAZIONI

Le tubazioni metalliche saranno valutate a peso o in metri lineari, quelle in plastica saranno valutate esclusivamente secondo lo sviluppo in metri lineari; in tali valutazioni è compreso anche il computo delle quantità ricavate dalle curve o pezzi speciali. La misurazione andrà effettuata sulla rete effettivamente installata a posa in opera ultimata; il prezzo delle tubazioni dovrà comprendere eventuali giunti, raccordi, filettature e le altre lavorazioni necessarie per una completa messa in opera.

Per le tubazioni non previste nella fornitura e posa in opera degli impianti dell'opera da realizzare, queste verranno calcolate, salvo casi particolari, a peso od a metro lineare e saranno costituite dai materiali indicati nelle specifiche relative agli impianti stessi.

Il prezzo per le tubazioni resterà invariato anche nel caso che i vari elementi debbano venire inglobati in getti di calcestruzzo e comprenderà ogni onere relativo al fissaggio provvisorio nelle casseforme.

La valutazione delle tubazioni in gres, cemento-amianto ed in materiale plastico, sarà calcolata a metro lineare misurato lungo l'asse della tubazione.

I tubi di rame o lamiera zincata necessari per la realizzazione di pluviali o gronde saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi prima della messa in opera ed il prezzo dovrà comprendere anche le staffe e le cravatte di ancoraggio che saranno dello stesso materiale.

Le tubazioni in rame con o senza rivestimento in PVC per impianti termici o sanitari saranno valutate in metri lineari misurati dopo la messa in opera e tale prezzo dovrà comprendere anche i pezzi speciali, le giunzioni e le staffe di sostegno.

Le tubazioni in pressione di polietilene saranno valutate al metro lineare e tale misurazione, effettuata dopo la messa in opera, dovrà comprendere anche i pezzi speciali, le giunzioni e le staffe di sostegno.

Nel caso di tubazioni preisolato in acciaio per teleriscaldamento, i pezzi speciali saranno valutati con una lunghezza equivalente della tubazione secondo le seguenti misure:

- a) cuscino per braccio di compensazione= m.0,30;
- b) terminale di chiusura dell'isolamento= m.0,60;
- c) giunzione preisolata= m.1,0;
- d) riduzione preisolata= m.2,0;
- e) curva preisolata a 90°= m.3,0;
- f) T di derivazione preisolato= m.5,0;
- g) punto fisso preisolato= m.8,0;
- h) valvola di intercettazione preisolata= m.30,0.

OPERE DA CARPENTIERE

Per lavorazioni particolari richieste per questo tipo di opere la valutazione, salvo altre prescrizioni, verrà effettuata a volume e sarà comprensiva della preparazione, dei legnami, dei chiodi, dei bulloni, dei fissaggi, delle impalcature e di tutti i lavori, materiali, mezzi e mano d'opera necessari per la completa esecuzione di quanto richiesto.

Le stesse prescrizioni si applicano per tutte le carpenterie metalliche, i casseri rampanti, le cassaforme a tunnel, gli impalcati speciali per ponti, etc..

SIGILLATURE

I lavori di sigillatura di notevole entità, espressamente indicati come opere da valutare a parte, saranno calcolati a metro lineare e comprenderanno la preparazione e la pulizia delle superfici interessate, l'applicazione dei prodotti indicati e tutti gli altri oneri e lavorazioni necessari.

CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATI DI BASE, COLLEGAMENTO E USURA

Tutti i conglomerati bituminosi per i vari strati di base, collegamento (binder) ed usura dovranno essere calcolati secondo le superfici delle parti effettivamente eseguite. Il prezzo comprende la fornitura degli inerti, degli additivi, del legante e di quanto necessario per la fornitura e la stesa completa del materiale secondo le indicazioni progettuali.

OPERE DI DRENAGGIO

Il prezzo delle opere di drenaggio sarà calcolato sulla base del volume di scavo e riempimento delle opere di drenaggio applicando una larghezza che corrisponderà a quella prevista dal progetto.

OPERE DI GIARDINAGGIO

Le opere di giardinaggio richieste verranno valutate:

- a) a volume nel caso comprendano scavi o rinterri;
- b) a superficie nel caso di sistemazioni o preparazioni di manti erbosi o terreni vegetali;
- c) a peso per i semi;
- d) ad unità per la valutazione delle singole essenze ai vari stadi di sviluppo.

Secondo quanto specificato dalle prescrizioni progettuali o contrattuali il prezzo fissato sarà comprensivo di tutte le lavorazioni necessarie per la loro completa esecuzione.

CORDOLI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

I prezzi per i cordoli e canalette in calcestruzzo dovranno essere calcolati per metro lineare comprendendo anche tutte le opere necessarie alla posa di tali manufatti quali scavi, fondazioni e rinterri a lavori ultimati.

OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Nella realizzazione degli impianti gli oneri di assistenza per la messa in opera delle varie parti saranno valutati in ore lavorative sulla base della categoria di riferimento della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali utilizzati; le opere di assistenza comprendono i seguenti tipi di prestazioni:

- consegna a piè d'opera con automezzi, scarico dei materiali, avvio e consegna nei vari punti di lavorazione nel cantiere, sistemazione e custodia in un deposito appositamente predisposto;
- apertura e chiusura di tracce murarie, esecuzione di asole e fori nelle varie murature ed installazione di scatole, tubazioni, bocchette, griglie, cassette e sportelli con relativi telai;
- scavi e rinterri eseguiti per la posa in opera di tubazioni interrato;
- trasporto a discarica dei materiali di risulta degli scavi e delle lavorazioni relative agli impianti;
- opere di protezione, sicurezza e ponteggi di servizio;
- fissaggi delle apparecchiature, preparazione degli eventuali ancoraggi, creazione di basamenti o piccole fondazioni.