



Città metropolitana di Torino

AREA LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO VIABILITA' 1



COMUNE DI CAVAGNOLO

ROTATORIA TRA LA S.P. N. 590 DELLA VAL CERRINA E LA S.P. N. 107 DI BRUSASCO IN COMUNE DI CAVAGNOLO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO
00	prima emissione	febbraio 2017	C.R. - G.G.	L.S.

PROGETTO ARCHITETTONICO:

- ing. Luigi SPINA
 ing. Claudio RAITERI geom. Giovanni GAVAZZI

PROGETTO STRADALE:

- ing. Luigi SPINA
 ing. Claudio RAITERI geom. Giovanni GAVAZZI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

- _____

NOME FILE:

CODICE ID. STRADA:

S.P. N. 590 / S.P. N. 107

SCALA:

-

OGGETTO:

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
SEZIONE II: PARTE TECNICA**

ELABORATO N°:

13



COMUNE DI CAVAGNOLO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Sezione II: parte tecnica

Art. 1-Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 101 del D. Lgs. 50/2016 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).
5. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.
6. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie, nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.
7. Entro 60 gg. dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 gg. antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla direzione lavori, per l'approvazione la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.
8. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Art. 2-Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti da escavazioni e da demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. I materiali di risulta da escavazioni e/o demolizioni devono essere conferiti a totale cura e spese dell'appaltatore presso pubblica discarica, con successiva produzione della documentazione dimostrativa dell'avvenuto conferimento.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 31 del capitolato

generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

In proposito si richiama il successivo art. 3.

4. É fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini del cantiere.

Art. 3- Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 4- Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.

2. É altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;

b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.

3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 5- Qualita' e provenienza dei materiali, loro impiego e controlli

I materiali da impiegare, il loro impiego ed i controlli saranno conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti vigenti e dalle norme contenute nel presente Capitolato.

Per la provvista di materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 21 del Capitolato Generale delle OO.PP.

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

Quando la Direzione Lavori avesse rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

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

I controlli, richiesti dalle norme vigenti, o comunque ordinati dalla Direzione Lavori o dal Collaudatore, compresi quelli da eseguirsi mediante il servizio tecnico della Comune, saranno a carico dell'Appaltatore ivi compresi i prelievi di campioni di cls., di bitumati, di cementi, di acqua, di inerti, di acciai, di terreni di rocce ecc.

Le spese saranno tutte a carico dell'Appaltatore il quale risponderà della buona riuscita delle opere anche con i risultati positivi dei controlli.

Art. 6- Tracciamenti

Avvenuta la consegna dei lavori, l'Impresa controllerà la picchettazione dei lavori ed i capisaldi posti dalla Direzione Lavori.

Senza accordo con la Direzione Lavori, conseguente a verbale apposito controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa, non potranno essere variate, anche di numero, le sezioni trasversali di consegna ed i capisaldi. A questi ultimi sempre dovrà essere riferita ogni misurazione contabile.

Art. 7- Sondaggi geognostici

Qualora la Direzione Lavori lo ritenga necessario l'Impresa dovrà corredare i disegni esecutivi dei risultati di un certo numero di sondaggi, prove penetrometriche o di portanza dei terreni, indagini geognostiche, ecc. senza perciò poter pretendere alcun maggior compenso oltre quello relativo alle opere cui le indagini si riferiscono.

Art. 8- Scavi di sbancamento e formazione dei rilevati

Sono tutti gli scavi che non sono scavi di fondazione a sezione obbligata per strutture: murarie di fondazione e di elevazione.

L'Impresa potrà eseguirli con scarpa idonea ad evitare puntellature; ma il maggior scavo rispetto a quello previsto nelle sezioni di progetto ed il riempimento successivo non verranno computati.

Il volume degli scavi di sbancamento sarà detratto dal volume dei rilevati indipendentemente dalla successione effettiva dei tempi di esecuzione degli scavi e dei rilevati

Se il materiale di risulta di una qualsiasi parte degli scavi non sarà ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori al reimpiego, la quantità ed i motivi della non idoneità dovranno risultare da apposito verbale redatto dal Direttore dei Lavori e controfirmato per l'osservanza dell'Appaltatore.

Le eccedenze degli scavi restano, se sarà così richiesto dalla Direzione Lavori, di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinarne il deposito all'Impresa fino ad una distanza max di Km. 3,0 dal luogo di scavo senza alcun compenso salvo la fornitura del luogo di deposito. In caso contrario, i materiali di scarto saranno portati a rifiuto a cura e spese dell'Impresa.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

Inoltre dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, ove occorra, con canali fuggatori, in modo che il piano di fondazione non venga danneggiato dalla presenza d'acqua, nel qual caso tutte le opere di ripristino saranno a carico dell'Impresa che non potrà farne oggetto per richieste di danni di forza maggiore.

Formazione dei rilevati

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

La non idoneità al reimpiego del materiale di scavo o di parte di esso dovrà risultare da apposito verbale redatto dalla Direzione, relativo a prove ed analisi eseguite su campioni di materiali prelevati in sito; nel verbale sarà indicato il motivo della non idoneità e sarà indicato il luogo scelto dall'Impresa per il deposito del materiale a sua cura e spese.

L' Impresa per il reperimento di materiali per la formazione dei rilevati dovrà aprire, a sua cura e spese, cave di prestito che dovranno essere riconosciute idonee dalla Direzione.

Sarà a carico dell'Impresa l'apertura e la manutenzione delle strade di servizio e la buona conservazione di quelle esistenti sulle quali farà transitare i materiali estratti. I materiali estratti dovranno appartenere costantemente ai gruppi di seguito indicati, come dovrà risultare dalle verifiche che la Direzione Lavori si riserva di eseguire in qualsiasi momento; l'Impresa dovrà rispettare le vigenti disposizioni di legge in materia di estrazione e di pulizia idraulica.

Le cave di prestito, aperte a totale cura e spese dell'Impresa, debbono inoltre essere coltivate in modo che tanto durante la esecuzione degli scavi, quanto a scavo ultimato, non si abbiano a verificare franamenti o comunque condizioni pregiudizievoli per la salute ed incolumità pubblica restando espressamente inteso che qualsiasi danno o anomalia dovesse essere arrecata ad Enti Pubblici e privati ed a proprietà di terzi, ricadrà ad esclusivo carico dell'Impresa rimanendo l'Amministrazione sollevata da qualsiasi responsabilità.

Se sarà ordinato dalla Direzione dei Lavori l'Impresa dovrà provvedere a che nelle cave di prestito non ristagnino le acque. Anche questo onere come tutti gli altri relativi alle cave quali formazione di strade, indennità ed occupazione di terreni, pagamento di danni ecc. si intendono compensati nel prezzo d'elenco.

Quando i rilevati da eseguire restano addossati a declivi con pendenza superiore al 15%, la formazione del rilevato verrà preceduta, oltre che dalla asportazione del terreno vegetale indispensabile anche per i terreni pianeggianti, dalla gradonatura del pendio, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con inclinazione inversa a quella del terreno.

La cotica erbosa rimossa sarà utilizzata interamente per il rivestimento delle scarpate e se in eccedenza verrà portata a discarica a cura e spese dell'Impresa.

Il rilevato dovrà sempre essere lasciato durante la sospensione dei lavori con opportuna forma, in modo di permettere lo scolo delle acque senza che la presenza delle medesime, possa alterare la buona riuscita dei lavori. Qualora il materiale risultasse ammalorato per quanto sopra, dovrà essere sostituito a cura e spese della Ditta.

A) MATERIALI

Rilevati stradali

Per i rilevati della sede stradale verranno impiegati i terreni appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 della classifica AASHO allegata al presente Capitolato (Tabella A).

L'ultimo strato al di sotto della sovrastruttura stradale in esso compreso lo strato in materiale anidro stabilizzato, sia per i tratti in rilevato, sia per i tratti in sbancamento, sarà costituito, quando non vi siano norme particolari in contrasto, da un cassonetto di materiale granulare appartenente al gruppo A1 - a della classifica AASHO dello spessore finito di cm 30 costipato, disposto e rullato in modo da raggiungere una densità secca in sito pari al 95% della densità massima AASHO modificata e, alla prova di carico con piastra da $\Phi=30$ cm secondo le norme svizzere (S.N.V. n 70317), un valore del modulo di deformazione "Me" non inferiore a 800Kg/cmq.

Se dalle analisi e dalle prove, che la Direzione Lavori potrà far eseguire dal Servizio Tecnologico Comunale, si avranno carenze o variazioni qualitative rispetto alle prescrizioni, la Direzione Lavori., redatto apposito verbale potrà chiedere la sostituzione del materiale impiegato in caso di grave inadempienza tale da pregiudicare la stabilità e la compattezza dei

rilevati, quando cioè il valore del modulo di deformazione sia inferiore al 9% di quello richiesto od addebitare negli altri casi, all'Impresa una riduzione del prezzo di Capitolato proporzionale alla riduzione percentuale del valore di detto modulo.

B) MODALITA' DI ESECUZIONE

1) Rilevati stradali

La stesa del materiale verrà eseguita, dopo che sia stato effettuato il costipamento del piano di appoggio del rilevato, in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed alla potenza e peso dei mezzi costipanti usati; in ogni caso di spessore sciolto non superiore a 40 cm con la pendenza necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane, non inferiore al 2%, ma mai superiore al 5%.

Il contenuto di acqua del materiale verrà portato al valore più idoneo per ottenere il massimo effetto costipante, inumidendo od aerando il materiale stesso secondo necessità, in relazione al valore dell'umidità ottimale prescritta dalla Direzione Lavori e basata su prove di laboratorio o di cantiere. Il costipamento avverrà con i mezzi meccanici idonei, approvati dalla Direzione Lavori. In ogni caso non sarà consentito eseguire il costipamento a secco del materiale.

A costipamento ultimato si dovrà raggiungere per ogni strato un valore della densità secca in sito non inferiore al 95% della densità secca massima AASHO modificata, eseguita in laboratorio su materiale passante al crivello da 25 mm, apportando alla densità in sito la correzione derivante dalla presenza del trattenuto al crivello da 25 mm, qualora questo trattenuto sia inferiore al 25% del totale.

Nel caso che il materiale abbia una granulometria tale da presentare al trattenuto al crivello da 25 mm superiore al 25% del peso secco totale, e comunque ogni qualvolta la Direzione Lavori lo ritenga opportuno, il controllo del grado di costipamento verrà effettuato mediante piastra da f 30 cm, secondo il metodo svizzero e si dovrà raggiungere un valore del modulo di deformazione "Me" non inferiore a 800 Kg/cmq.

Ogni strato dovrà avere i requisiti di costipamento richiesti prima che venga messo in opera lo strato successivo, che non potrà essere posto in opera senza preventivo consenso della Direzione Lavori.

Nella formazione dei rilevati si riserveranno agli strati superiori le terre migliori disponibili (sia provenienti dagli scavi, sia provenienti da cave di prestito), con la tassativa prescrizione di impiegare materiale del gruppo A1-a nei 30 cm sottostanti la sovrastruttura.

Nel caso si prevedano sospensioni durature di lavoro onde evitare la penetrazione di acque piovane nel rilevato e la conseguente sua saturazione, la Impresa sarà tenuta a costipare a fondo l'ultimo strato eseguito, ove necessario con l'ausilio di rulli gommati, sagomando la superficie in modo da impedire ristagni d'acqua; alla ripresa dei lavori dovrà essere rimossa qualsiasi traccia di vegetazione che abbia attecchito.

L'opera di compattamento deve essere preceduta ed accompagnata dal servizio di motolivellatrici che curino in continuità la sagomatura della superficie; è infatti della massima importanza che questa, nel corso della formazione del rilevato, presenti 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 dei mezzi di cantiere sul rilevato, oltre a quelli dovuti alle piogge, neve e gelo.

Pur lasciando libera all'Assuntore la scelta del mezzo di costipamento da usare, si prescrive, per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1, A2, A3 un costipamento a carico dinamico-sinusoidale od un costipamento a carico abbinato statico e dinamico-sinusoidale, mentre per i

terreni di rilevati riportabili ai gruppi A4, A5, A6, A7 un costipamento mediante rulli a punte o carrelli pigiatori gommati.

A rilevato ultimato la parte superiore del terrapieno verrà sagomata, in ogni carreggiata, a spiovente, come a sezione tipo, in modo da assicurare lo smaltimento superficiale delle acque.

Nella costruzione del rilevato l' Impresa terrà conto che le scarpate ed il ciglio delle banchine dovranno venire rivestite di terra vegetale per lo spessore previsto in progetto ed il terreno sarà quello proveniente dallo scoticamento effettuato inizialmente per la preparazione del piano di appoggio del rilevato e da cave di prestito, purché sia privo di ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti, ecc. e 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 ed alle quote stabilite da progetto, ivi compresa, qualora ordinata, la formazione di gradonatura; onere questo per il quale non verrà corrisposto alcun compenso addizionale.

Il rivestimento delle scarpate e delle banchine con terra vegetale dello spessore sopraccitato dovrà essere eseguito con cura scrupolosa procedendo a cordoli orizzontali da costiparsi con mezzi meccanici idonei, previa gradonatura di ancoraggio, onde evitare possibili superfici di scorrimento ed in modo da assicurare una Il rivestimento seguirà dappresso la costruzione del rilevato; qualora la sua costruzione avvenga assieme a quella del rilevato, non è necessaria la predetta gradonatura.

Tale rivestimento in terra vegetale forma parte integrante del rilevato ed è compensato dai relativi prezzi per la formazione dei rilevati, senza ulteriori compensi addizionali.

Nel prezzo per la formazione dei rilevati e' pure compreso l'onere della seminagione delle scarpate e delle banchine da effettuarsi secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori e quello eventuale di dover reperire altrove il materiale terroso di rivestimento.

2) Rilevati e reinterri addossati alle murature e riempimento con pietrame

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

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

Per tali movimenti di materiale l' Impresa dovrà sempre, a sua cura e spese, provvedere al costipamento delle materie stesse con idonei mezzi vibranti (piastre vibranti) o a percussione (rane) che consentano di operare in spazio ristretto, fino a raggiungere il 100% della densità massima "AASHO modificata".

I terrapieni verranno addossati alle murature ed ai manufatti in genere dopo che le malte ed i calcestruzzi abbiano raggiunto sufficiente stagionatura. Tutte le riparazioni e ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Impresa.

Nel caso che la Direzione Lavori lo ordini, a tergo delle murature verranno disposti materiali esclusivamente pietrosi per uno spessore da 0,40 a 0,60 m. Negli strati inferiori si adopererà il pietrame di maggiori dimensioni e nel caso che il terreno naturale sia argilloso o limoso e'

opportuno che il primo strato di 30, 40 cm di spessore sia formato con materiale appartenente al gruppo A-3 per impedirne il rifluimento, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre di copertura di penetrare nella massa otturando così gli interstizi fra le pietre. Le dimensioni degli elementi dovranno essere tali da garantire un buon drenaggio e nel contempo da non alterare i fori di scarico (barbacani).

Art. 9- Conglomerato bituminoso per pavimentazioni flessibili strato di collegamento (binder) e strato di usura

A) Descrizione

La pavimentazione potrà essere costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso chiuso a caldo, e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura i cui spessori verranno indicati dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi, mescolati con bitume a caldo e stesa in opera mediante macchina vibrofinitrice.

L'Impresa dovrà per l'esecuzione dei lavori osservare le prescrizioni qui di seguito riportate:

B) Caratteristiche degli aggregati e loro natura; utilizzazione anche di inerti silicei bianchi per lo strato di usura.

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" secondo le norme C.N.R. vigenti. In modo assoluto essi non dovranno provenire dalle cave amiantifere.

Si precisa inoltre:

- che i pietrischetti e le graniglie, per lo strato di collegamento, devono avere i requisiti richiesti dalla IV° categoria delle norme predette, mentre per lo strato di usura dovranno avere i requisiti richiesti dalla I° categoria.

La Direzione Lavori potrà consentire l'impiego di materiali appartenenti alla III° categoria in relazione alle fonti locali di approvvigionamento. Essi devono essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, il coefficiente volumetrico minimo per l'accettazione sarà di 0,20 per i pietrischetti e le graniglie da mm 10 a 25. Il coefficiente volumetrico resta definito quale rapporto tra la sommatoria dei volumi effettivi dei singoli elementi e la sommatoria dei volumi delle sfere di diametro corrispondente alla massima dimensione degli elementi stessi. Saranno rifiutati i pietrischetti, pietrischi o graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti od allungati;

- che le sabbie, naturali o di frantumazione, devono soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle norme predette;

- che gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree e possono essere costituiti da cemento o da calce idrata o da polveri di asfalto o da filler prebitumato e devono soddisfare ai requisiti dell'art.6 delle norme suddette. In ogni caso una parte dell'additivo, non inferiore al 2% del peso totale degli aggregati dovrà essere costituita da calce idrata; qualora tale additivo non venga impiegato, ed il lavoro sia giudicato accettabile, la Direzione Lavori ha facoltà di applicare una deduzione del 4% sul prezzo di elenco;

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

avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua La Direzione Lavori, a suo insindacabile criterio, potrà anche ordinare all'Impresa l'esecuzione di un tappeto d'usura dello spessore di cm 2 ottenuto con inerti bianchi esclusivamente silicei, allo scopo di differenziare l'aspetto delle superfici bitumate, delle piste di accelerazione, di decelerazione, delle aree di sosta, etc. Gli oneri tutti si intendono compensati con il relativo prezzo dell'elenco prezzi allegato.

C) Caratteristiche del legante

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del Consiglio Nazionale delle Ricerche - fascicolo n. 2/1951 e sarà del tipo di penetrazione 80/100 salvo diverse prescrizioni della Direzione Lavori. A garanzia della qualità della fornitura dovranno essere prelevati campioni con le frequenze e secondo le modalità previste in dette "Norme".

D) Caratteristiche del conglomerato

1) Strato di usura

Il miscuglio di aggregati da adottarsi per strato di usura dovrà avere una granulometria molto estesa dagli elementi più grandi, la cui dimensione massima non dovrà essere superiore a 1/2 dello spessore dello strato finito, ai più piccoli (additivi) e dovrà essere prescelto e dosato in maniera da risultare pressochè continuo, senza mancanza di pezzature entro un determinato intervallo.

La composizione granulometrica dovrà essere compresa nel seguente fuso:

Tipo del vaglio	% in peso del passante
3/5" (mm. 15,00)	100
3/8" (mm. 9,52)	80 - 100
n. 4 serie ASTM (mm.4,76)	50 - 70
n. 10 serie ASTM (mm.2,00)	35 - 52
n. 40 serie ASTM (mm.0,42)	16 - 27
n. 80 serie ASTM (mm.0,177)	9 - 15
n.200 serie ASTM (mm. 0,074)	5 - 9

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

L'esatto dosaggio verrà stabilito in base ai risultati di prove di stabilità Marshall su provini confezionati con quantità crescente di bitume. In ogni caso il dosaggio di effettivo impiego sarà tale che il coefficiente di riempimento dei vuoti dell'aggregato costipato in opera sia compreso fra il 75% e l'82%.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) elevatissima resistenza meccanica e cioè capacità a sopportare senza deformazione permanente le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli. Sarà richiesto un valore di stabilità alla prova Marshall a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia non inferiore a 800 Kg. ed uno scorrimento compreso fra 2 e 4 mm. La medesima prova eseguita sui provini che hanno subito un periodo di immersione in acqua per 7 giorni non dovrà presentare un valore di stabilità inferiore al 75% del precedente;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie per evitare lo slittamento delle ruote;
- d) grande compattezza: la percentuale dei vuoti residui, riferita al volume del conglomerato, dovrà essere compresa, a costipamento ultimato, fra il 4% e 6%;
- e) impermeabilità quasi totale.

2) Strato di collegamento (binder)

Il miscuglio di aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere granulometria compresa nel seguente fuso, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori, tenendo presente che la dimensione massima dell'aggregato dovrà essere inferiore ad 1/2 dello spessore finito dello strato.

Tipo del vaglio		% in peso del passante
1"	(mm. 25,4)	100
3/4"	(mm. 19,0)	85 - 100
1/2"	(mm. 12,7)	65 - 85
3/8"	(mm. 9,52)	50 - 75
n. 4 serie ASTM	(mm. 4,76)	35 - 55
n. 10 serie ASTM	(mm. 2,00)	20 - 35
n. 40 serie ASTM	(mm. 0,42)	8 - 15
n. 80 serie ASTM	(mm. 0,177)	3 - 8
n.200 serie ASTM	(mm. 0,074)	3 - 5

Il tenore di bitume dovrà essere compreso fra il 4,5% ed il 6,5% riferito al peso degli aggregati. L'esatto dosaggio verrà stabilito, come per lo strato di usura, in base a prove di stabilità Marshall. In ogni caso il dosaggio di effettivo impiego sarà tale che il coefficiente di riempimento dei vuoti dell'aggregato costipato in opera non superi il 72%.

Il conglomerato dovrà presentare i seguenti requisiti:

a) stabilità e scorrimento Marshall rispettivamente non inferiore a 700 Kg. e compreso fra 2 e 4 mm., su provini a 60° C costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia. La medesima prova eseguita su provini che hanno subito un periodo di immersione in acqua per 7 giorni non dovrà presentare un valore di stabilità inferiore ai 2/3 del precedente.

b) la percentuale dei vuoti residui, riferita al volume del conglomerato, dovrà essere comunque, a costipamento ultimato, inferiore all'8%.

E) Studi preliminari, controlli dei requisiti di accettazione

L'Impresa sarà tenuta, con congruo anticipo rispetto all'inizio della produzione del conglomerato, a presentare all'approvazione della Direzione Lavori i campioni di materiali (aggregati e bitumi) che intende adottare e sui quali la Direzione Lavori farà eseguire, tutte le prove necessarie per accertarne la idoneità.

Una volta approvati i materiali, l'Impresa sarà tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, corredate da tutte le prove atte ad accertare la corretta

composizione granulometrica, il dosaggio in bitume e le caratteristiche di stabilità, compattezza, impermeabilità richieste.

Quando sarà stata accettata da parte della Direzione dei Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia di più o meno il 2% e dell'aggregato di +/- 5% rispetto alla curva granulometrica prescelta e di più o meno 1% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento della percentuale stabilita in +/- 0,2.

L'approvazione dei risultati delle prove anzidette non esime l'Impresa dalla responsabilità relativa alla buona riuscita del conglomerato in opera durante tutto il periodo durante il quale fa carico all'Impresa la manutenzione; se dalle prove dovessero risultare differenti composizioni la Direzione Lavori potrà ordinare il rifacimento del lavoro o contabilizzarlo apportando la riduzione ai prezzi unitari di almeno il 5% a suo insindacabile giudizio.

F) Formazione e confezione degli impasti

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti completamente automatizzati e dotati di tutte le strumentazioni elettroniche che permettano il continuo controllo, su di un unico quadro, dei pesi e delle temperature degli stessi nonché degli inerti e del bitume; inoltre devono essere di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro da compiere per la durata prevista nel presente Capitolato, ed essere capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la depurazione della polvere ed il riscaldamento a temperatura compresa tra i 140° e 180° C degli aggregati, la riclassificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura; la perfetta dosatura degli aggregati mediante tramogge pesatrici che consentano di dosare separatamente ciascuno di essi, già vagliato prima dell'invio al rimescolatore; il riscaldamento del bitume a temperatura compresa fra 140° 160° C e il rimescolamento continuo di esso perchè conservi temperatura e viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume.

L'attrezzatura di riclassificazione e dosaggio degli aggregati dovrà essere tale da consentire la formazione di miscugli con almeno 4 graduazioni granulometriche, oltre al filler, e cioè: un pietrischetto, una graniglia, una sabbia grossa ed una sabbia fine.

In apposito laboratorio, installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere effettuata giornalmente: la verifica della qualità e della granulometria degli aggregati approvvigionati in cantiere ed all'uscita dei vagli degli impianti, la verifica del miscuglio degli aggregati non ancora impastati su campioni prelevati prima dell'immissione nel rimescolatore; la verifica della penetrazione del bitume approvvigionato; la verifica della stabilità e dello scorrimento secondo la prova Marshall di uno o più campioni dell'impasto prelevato all'uscita del rimescolatore o sulla tramoggia della macchina vibrofinitrice.

Dovranno inoltre essere controllate frequentemente le temperature degli aggregati, del bitume e del conglomerato; a tale fine gli essicatori e le caldaie saranno munite di termometri registratori e le tramogge di termometri appositi.

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

Infine gli impianti di bitumatura dovranno essere dotati di idonee attrezzature per assicurare la depurazione dei fumi, secondo le vigenti norme in vigore, in materia di inquinamento. Per ogni infrazione a dette norme ne sarà responsabile solamente la Ditta proprietaria.

G) Stesa e costipamento

Si procederà ad una accurata pulitura della superficie da rivestire mediante getti di acqua, aria compressa o con spazzolatrice. Successivamente si provvederà a stendere su tutta la superficie

dello strato di base sottostante una mano di ancoraggio di emulsione a rapida rottura al 55% di bitume in ragione di 1 Kg. a metro quadrato. La stesa del conglomerato dello strato di collegamento dovrà avvenire dopo che l'emulsione dello strato di ancoraggio si sia rotta. Analogo strato di ancoraggio verrà eseguito fra lo strato di collegamento ed il sovrastante strato d'usura. Il prezzo dei due strati di ancoraggio e' compreso nel prezzo del conglomerato.

La stesa degli strati di conglomerato dovrà essere eseguita in modo che a lavoro ultimato il piano viabile risulti perfettamente sagomato con i profili e le pendenze che saranno prescritte dalla Direzione Lavori. Ciò dovrà risultare anche da livellazioni, per la esecuzione delle quali l'Impresa dovrà, se richiesta, fornire tecnici, canneggiatori e strumenti.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di apposita macchina vibrofinitrice che dovrà essere in perfetto stato d'uso ed approvata dalla Direzione Lavori. Detta macchina dovrà essere munita di apparecchiatura elettronica per la regolazione automatica sulla livelletta superiore dello strato, fissata dal progetto.

Le macchine dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

La stesa dei conglomerati non sarà effettuata allorquando le condizioni meteorologiche (a giudizio della Direzione Lavori) siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro; allorquando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura ambiente sia inferiore a 5° C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche avverse dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

Il materiale dovrà venire disteso a temperatura non inferiore a 120° C da controllarsi con appositi termometri.

Entrambi gli strati saranno rullati con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 4 - 8 tonn, secondo lo spessore da compattare. La rullatura comincerà ad essere condotta a manto il più possibile caldo, iniziando il primo passaggio al margine della striscia e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale; la cilindratura verrà completata con rullo gommato semovente del peso di 10 -12 tonn, avente le gomme ad una pressione da 6 a 15 atmosfere.

Rimane inoltre stabilito che anche impiegando la vibrofinitrice munita di apparecchiatura elettronica di regolazione automatica l'Impresa sarà tenuta ad osservare i seguenti accorgimenti:

a) il costipamento del materiale steso dovrà essere ottenuto da un rullo del tipo tandem seguito da un rullo gommato. Il tandem dovrà seguire dappresso la finitrice in modo da rullare la miscela ancora calda con temperatura non inferiore a 120° C. Il rullo gommato dovrà rullare a temperatura compresa tra 70° e 100° C;

b) se la vibrofinitrice sarà su ruote gommate l'Impresa dovrà avere l'accortezza di tenere costantemente riempito il cassone anteriore e la coclea di distribuzione posteriore e di non fare scaricare in una volta sola il contenuto dell'autocarro;

c) il tesaggio del filo guida in acciaio dovrà essere ottenuto con paline di supporto fissate molto bene nel terreno, in base a riferimenti i più lunghi possibili;

d) l'Impresa non dovrà fare transitare i mezzi di lavoro sul conglomerato se non sufficientemente raffreddato;

e) l'Impresa dovrà tenere i piani di appoggio del conglomerato con la maggiore cura e precisione possibile.

A costipamento ultimato, oltre alla percentuale dei vuoti precedentemente richiesta, il peso di volume del conglomerato in sito dovrà risultare non inferiore al 100% del peso di volume dei provini Marshall costipati in laboratorio.

In corrispondenza dei tratti d'interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione si procederà, prima di stendere il conglomerato, alla spalmatura con uno strato di bitume caldo, allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

I giunti longitudinali e di ripresa del lavoro dovranno avere andamento rettilineo e dovranno essere sfalsati; eventuali irregolarità dovranno essere riprese mediante spicconatura o taglio con fresa.

Ogni giunzione sarà battuta con appositi pestelli a base rettangolare opportunamente scaldati.

La superficie sarà priva di ondulazioni e di dislivelli fra i giunti: per lo strato di collegamento una asta rettilinea di 4 m. posta su di essa potrà avere la faccia

a contatto distante meno di 5 mm. solamente in qualche punto singolare dello strato.

Per la superficie finita del manto di usura sarà richiesto invece che tali scostamenti non superino i 3 mm.; inoltre non si dovranno avere scostamenti della superficie dei singoli strati dalle livellette di progetto superiori a 5 mm. computati su una distanza di 50 metri.

Esperimenti di stesa e costipamento saranno disposti prima dell'inizio dei lavori per stabilire l'efficienza delle macchine, i tipi di rulli più idonei, il grado di rifinitura superficiale raggiunto e per addestrare il personale.

Tali esperimenti dovranno essere eseguiti in zone opportunamente indicate dalla Direzione Lavori, ed a seconda dei risultati ottenuti, potranno essere accettati dalla Direzione Lavori o ne potrà essere richiesta la rimozione ed il rifacimento a spese dell'Impresa.

Indipendentemente dal numero e dalle frequenze dei controlli che la Direzione Lavori eseguirà durante il corso dei lavori, il non raggiungimento dei requisiti di accettazione del conglomerato e dei requisiti di finitura superficiale degli strati specificati più sopra implicherà senz'altro il disfacimento dei tratti di manto inaccettabili ed il loro rifacimento a totale carico dell'Impresa.

H - Attivanti l'adesione dei bitumi

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Additivi chimici attivanti l'adesione del bitume agli inerti

Al fine di migliorare l'adesione fra il bitume e gli inerti in particolari condizioni climatiche o nel caso di impiego di inerti particolarmente acidi, potrà essere richiesto da parte della Direzione dei Lavori l'aggiunta al bitume di additivi chimici speciali (dopes) con le caratteristiche e le modalità di seguito riportate.

Art. 10- Manifatti tubolari in lamiera zincata

Le prescrizioni che seguono si riferiscono a manufatti per tombini e sottopassi aventi struttura portante costituita da lamiera di acciaio con profilatura ondulata con onda normale alla generatrice.

L'acciaio della lamiera ondulata sarà dello spessore minimo di 1,5 millimetri con tolleranza U.N.I (Norme U.N.I 3143), con carico unitario di rottura non minore di 34 kg/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura dell'elemento in quantità non inferiore a 305 gr/m² per faccia.

La verifica della stabilità statica delle strutture sarà effettuata in funzione dei diametri e dei carichi esterni applicati adottando uno dei metodi della scienza delle costruzioni: (anello compresso, stabilità all'equilibrio elastico, lavori virtuali) sempre però con coefficiente di sicurezza non inferiore a 4.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non zincate ecc. Per manufatti da impiegare in ambienti chimicamente aggressivi si dovrà provvedere alla loro protezione mediante rivestimento di mastice bituminoso o asfaltico contenente fibre di amianto (tipo TRUMBULL 5X) avente uno spessore minimo di mm 1,5 inserito sulla cresta delle ondulazioni, che dovrà corrispondere ad un peso di kg 1,5/m² per faccia applicato a spruzzo od a pennello, ovvero di bitume assidato applicato mediante immersione a caldo negli stessi quantitativi precedentemente indicati.

La direzione dei lavori si riserva di far assistere proprio personale alla fabbricazione dei manufatti allo scopo di controllare la corretta esecuzione secondo le prescrizioni sopra indicate ed effettuare, presso lo stabilimento di produzione le prove chimiche e meccaniche per accertare la qualità e lo spessore del materiale; tale controllo potrà essere fatto in una qualunque delle fasi di fabbricazione senza peraltro intralciare il normale andamento della produzione.

Il controllo del peso di rivestimento di zinco sarà effettuato secondo le norme indicate dalle specifiche ASTM A. 90-53. Il controllo della centratura della zincatura sarà eseguita immergendo i campioni in una soluzione di Cu S04 nella misura di gr 36 ogni 100 di acqua distillata (come previsto dalle tabelle U.N.I 1475-1476-4007). Essi dovranno resistere alla immersione senza che appaiano evidenti tracce di rame.

Il controllo dello spessore verrà fatto sistematicamente ed avrà esito positivo se gli spessori misurati in più punti del manufatto rientrano nei limiti delle tolleranze prescritte.

Nel caso gli accertamenti su un elemento non trovino corrispondenza alle caratteristiche previste ed il materiale presenti evidenti difetti saranno presi in esame altri 2 elementi; se l'accertamento di questi 2 elementi è positivo si accetta la partita, se negativo si scarta la partita. Se un elemento è positivo e l'altro no, si controllano 3 elementi, se uno di questi è negativo si scarta la partita.

I pesi, in rapporto allo spessore dei vari diametri impiegati, dovranno risultare da tabelle fornite da ogni fabbricante, con tolleranza del + 5%.

Agli effetti contabili sarà compensato il peso effettivo risultante da apposito verbale di pesatura eseguito in contraddittorio purché la partita rientri nei limiti di tolleranza sopraindicati. Qualora il peso effettivo sia inferiore al peso diminuito della tolleranza, la direzione dei lavori non accetterà la fornitura. Se il peso effettivo fosse invece superiore al peso teorico aumentato della tolleranza, verrà compensato solo il peso teorico aumentato dei valori della tolleranza.

Le strutture impiegate saranno dei seguenti tipi:

- 1) Ad elementi incastrati per tombini.

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 67,7 (pollici 2 e 3/4) e la profondità di mm 12,7 (1/2 pollice); la lunghezza dell'intero manufatto, al netto di eventuali testate, sarà un multiplo di m 0,61 (2 piedi).

Il tipo sarà costituito da due mezze sezioni cilindriche ondulate, curvate al diametro prescritto; dei due bordi longitudinali di ogni elemento l'uno sarà a diritto-filo e l'altro ad intagli, tali da formare quattro riseghe atte a ricevere, ad "incastro" il bordo diritto dell'altro elemento.

Nel montaggio del tubo le sovrapposizioni circolari dovranno essere sfalsate, facendo sì che ogni elemento superiore si innesti sulla metà circa dei due elementi inferiori corrispondenti.

Gli opposti elementi verranno legati fra loro, in senso longitudinale mediante appositi ganci in acciaio zincato.

Le forme impiegabili, nel tipo ed elementi incastrati saranno: la circolare con diametro variabile da m 0,30 a m 1,50 e che potrà essere fornita con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro, e la policentrica anche ribassata con luce minima di m 0,30 e luce massima m 1,75.

2) A piastre multiple per tombini e sottopassi.

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 152,4 (pollici 6) e la profondità di mm 50,8 (pollici 2). Il raggio della curva interna della gola dovrà essere almeno di mm 28,6 (pollici 1 1/8).

Le piastre saranno fornite in misura standard ad elementi tali da fornire, montate in opera, un vano la cui lunghezza sia multiplo di m 0,61.

I bulloni di giunzione delle piastre dovranno essere di diametro non inferiore a 3/4 di pollice ed appartenere alla classe G ((Norme UNI 3740).

Le teste dei bulloni dei cavi dovranno assicurare una perfetta adesione ed occorrendo si dovranno impiegare speciali rondelle. Le forme di manufatti da realizzarsi mediante piastre multiple saranno circolari, con diametro compreso da m 1,50 a m 6,40 e potranno essere fornite con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro; ribassate con luce variabile da m 1,80 a m 6,50; ad arco con luce variabile da m 1,80 a m 9,00; policentriche (per sottopassi), con luce variabile da m 2,20 a m 7,00.

Art. 11- Cordoli in conglomerato cementizio

Per la cordonatura di delimitazione degli attraversamenti e le barriere di protezione si provvederà alla posa di elementi prefabbricati in calcestruzzo, aventi le seguenti caratteristiche:

- sezione trapezia di 15 cm di base, 25 cm di altezza su un lato e 12 cm sull'altro lato. Tali misure potranno variare in seguito a disposizione della D.L.

- gli elementi saranno di norma lunghi 100 cm, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la D.L. potrà chiedere dimensioni minori. Il bordo superiore esterno sarà arrotondato con raggio di 1,5 cm. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (Rck) dovrà avere valore uguale o superiore a 45 N/mm². L'assortimento degli inerti varierà con curva regolare tra 0 e 20 mm. Lo strato superficiale delle cordonate per la sola faccia a vista, sarà effettuato con graniglia bianca e polvere bianca, mescolate con 500 kg di cemento bianco per metro cubo di impasto. Lo spessore medio di detto impasto sarà di 8 cm.

Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo avente Rck non minore di 20 N/mm². avente spessore minimo di 4 cm e rinfiacati per tutta la loro lunghezza sul fianco

rivolto verso l'interno delle banchine con il calcestruzzo di allettamento; il rinfiacco giungerà, con scarpa di 45°, sino a 9 cm dal bordo superiore della cordonata.

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

Gli elementi del cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di 0,5 cm. Tale spazio sarà riempito da malta cementizia dosata a 350 kg di cemento per ogni metro cubo 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 forniti dalla D.L.

I cordoli dovranno essere collocati perfettamente paralleli all'asse stradale e secondo le livellette di progetto.

Art. 12- Pavimentazione in marmette autobloccanti

Per le pavimentazioni in marmette autobloccanti in calcestruzzo si provvederà alla posa di masselli in conglomerato cementizio vibrato e pressato con resistenza di valore uguale o superiore a 50 N/mm², secondo il disegno e la colorazione prevista dagli elaborati grafici di progetto.

La pavimentazione verrà posata su uno strato di allettamento in sabbia lavata e vagliata dello spessore minimo di 5 cm, previa spianatura, regolarizzazione e idonea compattazione dello strato di appoggio; la base di appoggio dovrà essere strutturalmente sana e ripulita da eventuali inquinanti organici e non.

Qualora lo strato di appoggio consista in pavimentazione bituminosa esistente, il sottofondo di allettamento dovrà essere costituito da uno strato di 3 cm di spessore di misto cementato con dosaggio minimo di 60 kg di cemento per ogni metro cubo di sabbia lavata e vagliata.

Dovranno essere rispettate le prescrizioni della D.L. in merito alla curvatura e bombatura della sezione risultante, e lo scostamento trasversale e longitudinale non dovrà essere superiore a 10 mm ogni 3 m di pavimentazione. Lo scostamento verticale tra i masselli in calcestruzzo non dovrà in alcun caso superare i 2 mm.

Lungo i bordi non dovranno essere lasciati interstizi o vuoti della pavimentazione, qualora richiesto dal profilo adottato si procederà al taglio degli elementi necessari mediante splittatura o idoneo procedimento con altri mezzi meccanici in grado di assicurare un taglio perfettamente rettilineo.

Dopo la posa delle marmette si procederà alla necessaria compattazione con piastra vibrante di peso non inferiore a 180 kg, o comunque in grado di sviluppare una forza centrifuga non inferiore a 800 kg, con frequenza di vibrazione compresa fra 75 e 100 Hz.

La cordolatura laterale dovrà essere posata prima della sistemazione delle formelle per pavimentazione.

Art. 13- Opere in cemento armato normale e c.a.p.

Nell'esecuzione delle opere in cls semplice ed armato l'Appaltatore dovrà attenersi alla Legge 05.11.1971 n. 1086 e s.m.i. e alle relative norme tecniche di esecuzione.

L'Appaltatore dovrà attenersi ai disegni esecutivi e alle norme che gli verranno impartite, salvo motivate riserve da presentare per iscritto, oltre alle prescrizioni relative all'art. 1.

Per quanto non specificatamente descritto si rimanda alla Legge 05.11.1971 n. 1086, al D.M. 9 gennaio 1996 "norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", nonché, qualora non per legge determinato, alle norme ICITE/1971 se il cls sarà preconfezionato fuori cantiere, e comunque alle norme UNI 61267, 8, 9, 6130, 1, 2/67 e 693, 4768,6686/70 per ogni prova richiesta dalle parti sui materiali in calcestruzzo o suoi componenti.

Per quanto non specificato si rimanda al punto 1.8. della relazione di calcolo delle strutture che riporta il capitolato prestazionale del calcestruzzo.

Art. 14- Opere, strutture e manufatti in acciaio

Tutti materiali in acciaio e metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e di manufatti, dovranno corrispondere a quanto determinato dalla Legge 05.11.1971 n. 1086, al D.M. 14 febbraio 1992 "norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", alle prescrizioni in elenco o alle disposizioni che più in particolare potranno essere impartite dalla D.L.

L'Appaltatore dovrà attenersi ai disegni esecutivi e alle norme che gli verranno impartite, salvo motivate riserve da presentare per iscritto.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina o in cantiere dei materiali approvvigionati, in modo da consentire il prelievo di campioni di materiale da sottoporre ad analisi e prove di resistenza, prima che ne venga iniziata la lavorazione.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite. Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti con dispositivi agenti per pressione, quando possibile; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno dar luogo a eccessive tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti a cesoia o anche a ossigeno purché regolari. Tutti i tagli a vista dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice, così come i tagli irregolari. I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, ed è comunque vietato l'uso della fiamma. I pezzi destinati a essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre durante il montaggio definitivo le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura.

Verniciatura: prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti, le strutture o parti di esse, quando non diversamente disposto per iscritto dalla D.L., dovranno ricevere una mano di vernice di fondo, previa accurata preparazione delle superfici. Nelle strutture chiodate, saldate o bullonate dovranno essere sottoposte al trattamento di verniciatura non soltanto le superfici esterne, ma anche le parti interne dei cassoni le facce dei giunti e le superfici destinate a contatto, con la sola esclusione dei giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti ad avvenuto definitivo serraggio.

A pie' d'opera, prima di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate.

Oltre alla verniciatura di protezione con fondo antiruggine la voce in elenco comprende e compensa la coloritura a smalto in due riprese, con smalto sintetico a base di resine epossidiche, siliconiche, poliestere o poliuretaniche e additivi antipelle o altro, con buona resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere. L'intervallo di tempo tra una ripresa e la successiva deve essere di almeno 24 ore e la seconda

mano deve essere effettuata con la stessa tinta ma con sfumatura di tono leggermente diversa, si che possa distinguersi una mano dall'altra.

Art. 15- Armature di sostegno, casseforme, centinature e vari

Per l'esecuzione di tali opere provvisoriale, sia del tipo fisso, che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonchè per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema che riterrà più idoneo o di sua convenienza, purchè soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza e ne assuma le responsabilità a tutti gli effetti.

Per quanto riguarda le armature attraverso i greti dei torrenti, dei fiumi e simili, l'Impresa non potrà avere diritto a presentare domanda di risarcimento di danni per cause di forza maggiore quali piene e simili se non seguendo le modalità previste dalle leggi in vigore ed avendo avuto ogni cura nella costruzione dei sostegni di ostacolare il meno possibile il deflusso delle acque.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme di legge e secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature, l'Impresa è tenuta a prendere gli opportuni accorgimenti affinchè, in ogni punto della sovrastruttura il disarmo possa venir fatto simultaneamente o secondo le disposizioni che saranno date.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature, delle centinature e dei vari, l' Impresa è tenuta inoltre a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sfiorarsi o sottoposti di strade e ferrovie.

Per quanto riguarda le casseforti è consentito l'uso di casseforti in legname o metalliche di dimensioni adatte ed opportunamente irrigidite e controventate per assicurare l'ottima riuscita delle strutture e delle superfici dei getti.

Art. 16- Murature di mattoni

I mattoni all'atto del loro impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8, nè minore di 5 millimetri.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegare nelle murature a mattoni dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza fissati.

Le murature di rivestimento saranno fatte a ricorsi bene allineati e collegantisi a morsa con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia non dovranno avere grossezza maggiore di mm. 5 e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

Art. 17- Opere protettive delle superfici in calcestruzzo

A) Intonaci

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perchè le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.

A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell' Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.

Nella esecuzione di questo lavoro verrà applicato un primo strato di circa 10 - 12 mm. di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo.

Lo spessore finito dovrà essere di mm. 20; qualora però, a giudizio della Direzione Lavori la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm. 10 - 15.

In tal caso l'applicazione avverrà in un unico strato dato finito e regolarizzato e verrà contabilizzata secondo il prezzo di elenco proporzionalmente allo spessore ordinato.

Per quanto riguarda le applicazioni di calcestruzzi eseguiti a spruzzo, le miscele di inerti da impiegare saranno scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente approvato dalla Direzione Lavori.

Il calcestruzzo sarà di norma composto di 5 q di cemento normale per mc. di impasto, salvo diverse prescrizioni della Direzione Lavori. E' prevista inoltre l'aggiunta di un accelerante di presa nella misura del 6% del peso del cemento.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare l'aggiunta di altri idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche la inclusione di idonee reti metalliche elettrosaldate in fili di acciaio.

Il calcestruzzo spruzzato per rivestimento potrà essere reso a strati successivi; lo spessore di ogni strato non dovrà comunque mai risultare in alcun punto inferiore a cm. 3.

B) Impermeabilizzazione di opere d'arte:

Cappe di malta cementizia, di asfalto colato, membrane.

A giudizio della Direzione Lavori si provvederà alla impermeabilizzazione dell'estradosso dei volti e degli altri manufatti mediante una cappa di smalto cementizio, oppure di asfalto colato, oppure di membrana prefabbricata bituminosa.

La malta cementizia sarà confezionata secondo le prescrizioni e la sua applicazione sarà preceduta da accurata pulizia delle superfici da rivestire, con acqua abbondante.

La malta verrà stesa quando la superficie dell'estradosso si trova ancora umida; lo strato di malta dovrà essere ben battuto e lisciato con spatola, frattazzo di legno e con la cazzuola e dovrà essere ultimato, in superficie, con una lisciata di solo cemento.

La malta, dopo la posa in opera, dovrà essere tenuta riparata dal sole e dalla pioggia con stuoie, sabbia od altro; nei primi giorni la superficie dovrà essere mantenuta costantemente umida.

La cappa di asfalto colato, dovrà essere così composta:

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| - bitume penetrazione 50 - 70 | 15% in peso |
| - pani di mastice di asfalto | 55% in peso |
| - sabbia mm. 0,2 | 30% in peso |

lo stendimento dell'asfalto colato dovrà essere effettuato in due riprese, ciascuna dello spessore di cm. 1, sfalsando i giunti.

La cappa costituita da membrana bituminosa sarà posata sulle solette degli impianti e delle opere d'arte che si presentino discretamente lisce, uniformi, con finitura superficiale a frattazzo lungo, senza grandi asperità ed incavi, e pulite perfettamente da sabbia, terriccio e residui di malta.

Inoltre è indispensabile che le solette siano sufficientemente stagionate ed asciutte, sebbene sia possibile lavorare nella stagione invernale previo trattamento di emulsione bituminosa per fondi umidi.

La posa della membrana con armatura in feltro di vetro rinforzato comprende:

- 1) accurata pulizia della soletta mediante motospazzolatrice e motosoffiatrice;
- 2) spalmatura di emulsione bituminosa d'appretto in ragione di chilogrammi 0,500 al mq.;
- 3) spalmatura di bitume ossidato a caldo ad alto punto di rammollimento 85/25 in ragione di 2,000 - 2,50 Kg/mq., secondo la scabrosità della soletta;
- 4) posa a caldo di membrana prefabbricata impermeabile a due strati ottenuti con processo industriale, composti con una lamina di bitume ossidato stabilizzato ad alto punto di rammollimento, miscelato opportunamente ad elastomeri sintetici prevulcanizzati ad armatura con feltro di vetro rinforzato, con le giunte sovrapposte di 10 cm. ed accuratamente saldate a caldo.

La membrana prefabbricata dovrà pesare non meno di Kg. 3 il mq. per ogni strato. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare impermeabilizzare gli impalcati da Ditte specializzate o di fare adottare altri sistemi di impermeabilizzazione.

La Direzione Lavori inoltre, autorizzerà i trattamenti suddetti, solo dopo l'esito favorevole di prove ed analisi eseguite sui campioni dei singoli materiali presentati dall'Impresa.

Inoltre, durante l'esecuzione dei lavori, la Direzione Lavori provvederà al prelievo di campioni dei vari materiali impiegati, sottoponendoli in seguito a tutte quelle prove ed analisi necessarie a verificare la loro corrispondenza alle norme di Capitolato.

Art. 18- Ponticelli tubolari e tombini

Saranno eseguiti di getto o con l'impiego di tubi di cemento in conformità alle indicazioni di progetto della Direzione Lavori.

Per il getto dei tipi a sezione circolare sarà consentito l'uso di forme pneumatiche, a giudizio esclusivo della Direzione.

Se verranno impiegati tubi di cemento, ne sarà particolarmente curata la sigillatura dei giunti con malta di cemento.

I tubi verranno posati in opera alle livellette ed ai piani stabiliti su una platea di calcestruzzo magro e con rin fianchi sempre in calcestruzzo secondo le qualità di impasto e la sagomatura prevista nei disegni di progetto, salvo diversa prescrizione, per casi particolari, da parte della Direzione Lavori.

Saranno ammessi, a giudizio esclusivo della Direzione, i manufatti tubolari in lamiera ondulata e zincata sia ad elementi multipli che ad elementi incastrati, con spessore adeguato alla copertura ed alla luce.

I vari tipi verranno prescritti dalla Direzione Lavori a seconda dei casi.

La struttura portante dei tombini sarà costituita da una lamiera ondulata in acciaio AQ 34, protetta su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura dell'elemento.

Lo zinco sarà presente in misura non inferiore a gr 300 per metro quadrato sulla superficie sviluppata di ogni faccia.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti quali: soffature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, partì non coperte dalla zincatura, ammaccature, etc.

Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti, ecc.

Sarà in facoltà della Direzione Lavori compiere le prove chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo. Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste ed il materiale presenti evidenti difetti, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare per intero o in parte la partita fornita.

Le strutture portanti in lamiera ondulata devono essere calcolate per i sovraccarichi contemplati nella circolare n. 284 del 14.02.1962 del Ministro LL.PP., calcoli che saranno redatti a cura della Casa Costruttrice e vistati dall'Impresa a cui fa carico la spesa inerente.

Il peso netto del materiale verrà rilevato al peso pubblico determinato dalla D.L. secondo le modalità di pesatura dei materia in fornitura.

Per l'installazione dei manufatti tubolari in lamiera ondulata o zincata, dovrà essere predisposto un adeguato appoggi o, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale ed eventuale rilevato preesistente), un vano opportunamente profilato e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino f_{max} 15 mm) avente spessore, in corrispondenza del punto più basso della soglia, di almeno cm. 30. Il reinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici, o con pestelli a mano nei punti dove i primi non possano essere impiegati. Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 cm. utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo che per le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici od a mano.

Occorrerà evitare comunque che i mezzi costipatori lavorino a contatto della struttura metallica. Le partì terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate, oppure saranno in muratura in conformità dei tipi adottati.

Sia gli scavi necessari che i materiali per costituire il cuscinetto d'appoggio, saranno compensati a parte con i relativi prezzi di elenco.

La Direzione Lavori potrà anche prescrivere, per particolari necessità lavori di condutture con l'impiego di tubazioni speciali; per riassumere, le condutture ordinate dalla Direzione all'Impresa, oltre che in lamiera di acciaio ondulata ed in getti, a telaio o circolari in calcestruzzo, potranno anche essere ottenute con l'impiego di mezzi tubi o di tubi in calcestruzzo di cemento, posati secondo l'ordine della Direzione, semplicemente nello scavo praticato su letto di calcestruzzo, oppure rinfiancati con lo stesso, in modo da ottenere gli spessori che saranno stabiliti. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per dare le condutture finite a regola d'arte e funzionanti regolarmente, con i giunti sigillati secondo le dovute prescrizioni anche con corda catramata, con intervallati alle distanze prescritte i pozzetti di caduta e di ispezione, etc.

Resta convenuto che gli scavi dovranno essere condotti con la indispensabile diligenza, a tratti aventi la pendenza richiesta, usando sbadacchiature e se necessario anche casseri di contenimento delle terre a cassa chiusa, od anche, per brevi tratti in trincea.

I tubi dovranno essere posati su letto di calcestruzzo quando questo non è ancora indurito in modo da ottenere che il tubo appoggi nel calcestruzzo su una sufficiente superficie; quindi il rinfianco della tubazione dovrà essere eseguito con sollecitudine e con diligenza in modo che il rivestimento abbia la forma e le dimensioni prescritte.

Tutti gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di tariffa, anche se, per brevità, non ne viene fatta esplicita menzione.

Art. 19- Drenaggi

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

Prima di stabilire definitivamente il piano di fondo del drenaggio, onde assicurare di raggiungere in ogni punto lo strato impermeabile, la Direzione Lavori disporrà all'atto esecutivo quanti pozzi riterrà necessario praticare ed in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso dello strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, sarà stabilita la profondità di questo e la pendenza del cunicolo di scolo.

Se tali drenaggi verranno formati alla base di muri contro terra, essi di norma avranno il fondo rivestito in calcestruzzo e smagliato a cunetta nella parte centrale.

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

Art. 20- Segnaletica verticale

TRIANGOLI - DISCHI - FRECCHE - CARTELLI

Tutta la segnaletica dovrà comunque essere realizzata in conformità al Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e al relativo Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo Codice della strada, D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495.

I pannelli facenti parte della fornitura dovranno essere costruiti secondo le seguenti caratteristiche:

Supporto metallico

Pannello in lamiera di alluminio tipo P-ALP 99,5 - H70 UNI 4507-60, dello spessore 25/10 mm. perfettamente piano per assicurare la corretta applicazione delle pellicole.

Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo wash primer, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 140 gradi C.

Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà ulteriormente finito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

Trattamenti sostitutivi potranno essere eseguiti dopo preventivo esame e dopo autorizzazione della Direzione Lavori.

Rinforzo perimetrale del pannello

Sara' ottenuto mediante piegatura a scatola dei bordi del cartello che non dovra' essere inferiore a cm 1 eccezione fatta per i dischi.

Rinforzo sul retro del pannello

Costituito da traverse orizzontali o verticali in lamiera di alluminio con spessore uguale a quello del pannello.

Piegate ad omega e saldate elettricamente per punti al cartello, oppure rivettate con rivetti in alluminio.

Comunque i cartelli dovranno avere non meno di due traverse, esclusi quei casi che verranno esaminati di volta in volta.

La lunghezza delle traverse dovra' essere pari a quella del pannello meno 7 cm per ogni lato.

Saldatura elettrica per punti

La saldatura dovra' essere effettuata con puntatrice elettrica (la distanza massima fra due punti sara' di cm. 15) in modo da non creare sbavature o altra disuguaglianza sulla superficie del cartello.

Attacchi

Le traverse di rinforzo sul retro del pannello dovranno portare i relativi attacchi speciali completi di morresti, staffe e cravatte, bulloni, rondelle e quanto necessita per l'adattamento ed il fissaggio ai sostegni ed alle intelaiature di sostegno, tali da non richiedere alcuna forestiera del pannello e degli accessori.

Tutti i materiali ferissi dovranno essere sanciti.

Nel caso di applicazione di due cartelli a facce opposte ad una stessa altezza sugli stessi sostegni, dovranno essere adottate staffe doppie.

Faccia anteriore del cartello

Fondi, lettere, simboli e barboni di contorno, dovranno essere eseguiti secondo quanto prescritto per ogni segnale e secondo le disposizioni della Direzione Lavori:

- a) con pellicola retroriflettente con microsferi incorporate a normale risposta luminosa (classe 1);
- b) con pellicola retroriflettente a microsferi incapsulate ad alta risposta (classe 2);
- c) con procedimento sarigrafico.

L'applicazione della pellicola retroriflettente di tipo normale o ad alta risposta, dovra' essere eseguita con il "vacuum applicator". Per i dischi ed i triangoli e' da applicare pellicola a pezzo unico.

TRAVERSE INTELAIATURE

Dov'è necessario sono prescritte, per i segnali di grandi dimensioni, traverse in ferro ad U da mm 50x25 con mm 5,5 di spessore o traversa in ferro da mm 50x25x18 con mm 4 di spessore, per il collegamento tra i vari pannelli che compongono il cartello.

Dette traverse, della lunghezza prescritta, dovranno essere complete di staffa con attacco a morsetto per il collegamento alle traverse in alluminio nella quantità necessaria.

Le traverse in ferro dovranno essere zincate a caldo per immersione.

CONGIUNZIONI DEI PANNELLI COSTITUENTI I CARTELLI DI GRANDI DIMENSIONI

Tali congiunzioni si dovranno ottenere con l'apposizione lungo i lembi contigui dei pannelli, di angolare in anticorodal da mm 30x20, spessore mm 3 sia in senso orizzontale che verticale.

Tale angolare dovrà essere opportunamente forato e munito di un numero di bulloncini di acciaio inossidabile da 1/4 sufficiente ad ottenere il perfetto accostamento dei lembi dei pannelli.

POSA IN OPERA

La posa in opera della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in calcestruzzo di cemento classe Rbk minimi 200 kg/cm² e delle dimensioni minime di cm 50x50x50. Eventuali maggiorazioni da basamento di fondazione non daranno diritto a maggiorazioni di compenso oltre il prezzo di capitolato speciale.

Il basamento dovrà essere opportunamente dimensionato nei cartelli di maggiori dimensioni, le dimensioni maggiorate dovranno essere determinate dall'Impresa, tenendo conto che, gli impianti devono resistere alle sollecitazioni provocate da un vento spirante alla velocità di 150 Km/orari ed essere sottoposte preliminarmente all'approvazione della Direzione Lavori con l'avvertenza che tale approvazione non esonera in alcun modo l'Impresa stessa dalla sua responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti.

La distanza tra l'estremità del cartello, lato, carreggiata, ed il margine della carreggiata stessa sarà minima m. 0,50 e massima m. 1,00, fanno eccezione tutti i cartelli in prossimità delle gallerie, quelli in galleria, ecc. che saranno di volta in volta esaminati dalla Direzione Lavori.

L'altezza tra il bordo inferiore del cartello e la pavimentazione sarà minimo m 0,60 e massimo m 2,20 secondo un criterio di proporzione inversa rispetto alle dimensioni del cartello, fanno eccezione le targhe chilometriche la cui altezza sarà di m 1,70 - 1,80 e tutti gli altri cartelli in posizioni particolari la cui altezza sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori.

In ogni modo sullo stesso itinerario dovrà essere rispettata un'altezza uniforme.

Per quanto riguarda i portali a cavalletto, a farfalla ed a bandiera dovranno essere posti in opera su basamenti di calcestruzzo armato, dosato a kg. 250 per metro cubo di cemento tipo 325.

Le dimensioni di detti basamenti saranno determinate dall'Impresa, tenendo presente che l'alloggiamento delle gambe nel basamento non dovrà essere inferiore al ml 1,00. Il tutto sarà sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori di scavo.

I segnali dovranno essere installati in modo tale da essere situati alla giusta distanza o posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico seguendo lo schema di massima dei disegni forniti dalla Direzione Lavori. Il giudizio dell'esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e saranno ad esclusivo carico e spesa

dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

L'Impresa si assume la responsabilita' della perfetta conservazione della segnaletica in opera accollandosi l'incarico di eseguire le eventuali correzioni, modifiche o aggiunte sui cartelli gia' in opera che verranno ordinate dalla Direzione Lavori fino al giorno del collaudo.

Nel caso di piccole correzioni, l'Impresa potra' provvedere sul posto alla modifica impiegando pellicole autoadesive. Quando, per dette correzioni, sara' necessario operare in laboratorio, queste dovranno essere eseguite nel modo descritto all'art. 1.6.

Le sopraccitate modifiche saranno compensate come Elenco Prezzi.

PELLICOLE RIFLETTENTI

Pellicole retroriflettenti di Classe 1

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni.

Il coefficiente areico di intensita' luminosa deve rispondere ai valori minimi prescritti nella tab. 1 e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione all'esterno in condizioni medio ambientali.

Per la vita utile del segnale valori inferiori devono essere considerati insufficienti.

Pellicole retroriflettenti di Classe 2

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni.

Il coefficiente areico di intensita' luminosa deve rispondere ai valori minimi prescritti nella tabella 2 e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno in condizioni medio ambientali.

Per la vita utile del segnale valori inferiori devono essere considerati insufficienti.

GENERALITA'

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure prescritte dal Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada vigente.

Devono inoltre essere per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui sopra, aggiornate con le piu' recenti norme CEE in materia.

GARANZIE DI DURATA E CONTROLLI DI QUALITA'

L'Impresa dovra' comunque garantire quanto segue:

a) Le pellicole, applicate secondo le tecniche prescritte dal fabbricante e le norme contenute nel presente Capitolato non dovranno presentare, per almeno 7 anni, per quelle non catarifrangenti e catarifrangenti a normale intensita' e 10 anni per quelle catarifrangenti ad alta intensita' luminosa, di esposizione verticale all'esterno, alcuna decolorazione (restando nelle coordinate dei limiti cromatici), fessurazione, corrugamento, formazione di scaglie o bolle, cambio di dimensioni, segni di corrosione, distacco dal supporto o diminuzione dell'adesione.

b) I supporti, le traverse, le staffe, i sostegni e tutti i materiali metallici che compongono l'impianto segnaletico, per almeno 10 anni di esposizione all'esterno, non dovranno presentare alcuna forma di ossidazione, nemmeno in piccole quantita'.

c) La posa in opera dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte e l'impianto segnaletico dovrà registrare al vento spirante a 150 Km/h. e non presentare per almeno 10 anni alcuna anomalia (distacco anche parziale, di traverse, bulloni tranciati, staffe lente ecc.)

Pertanto a giudizio insindacabile della Direzione Lavori dovranno essere scartati, entro il periodo di garanzia prevista, tutti i materiali componenti l'impianto segnaletico (segnali, staffe, bulloni, traverse, sostegni ecc.) che presentano delle alterazioni o deformazioni e l'Impresa è obbligata a provvedere a sua cura e spesa alla sostituzione o al ripristino, anche se tali alterazioni e deformazioni avvengono per cause naturali (temperatura, vento, agenti atmosferici in genere, ecc.) senza che gli venga riconosciuto alcun compenso, neppure parziale.

La Direzione Lavori si riserva inoltre la facoltà di prelevare in qualsiasi momento, senza preavviso ed anche dopo la fornitura in opera, campioni di tutti i materiali impiegati per sottoporli alle analisi e prove che riterrà opportuno eseguire presso i conosciuti Istituti specializzati, autorizzati e competenti allo scopo di rendere soddisfatte tutte le prescrizioni tecniche richiamate nel presente Capitolato Speciale.

Le relative spese per sottoporre ad analisi e prove i vari campioni, comprese quelle di prelievo e di spedizione prima e dopo la fornitura in opera saranno a totale carico dell'Impresa che non potrà avanzare alcun diritto o compenso o indennizzo per questo titolo .

SOSTITUZIONI

La Ditta fornitrice è tenuta a sostituire nel minor tempo possibile, a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni richieste.

SOSTEGNI A PORTALE

I sostegni a portale del tipo bandiera, cavalletto e farfalla devono essere costruiti secondo norme CNR UNI 10011 - 10012 atti a sopportare le sollecitazioni provocate dal vento spirante alla velocità di 130-150 Km/h a seconda delle località di installazione, devono essere realizzati in acciaio di qualità non inferiore a FE 360 con ritti monolitici a sezione variabile e perimetro costante, la traversa monotrave dovrà essere a sezione circolare costante e collegata ai montanti mediante piastre in acciaio FE 430 con relativi bulloni ad alta resistenza.

La struttura delle colonne dovrà essere realizzata componendo elementi a sezione circolare dilatata nelle posizioni di maggior sollecitazione in modo adeguato ad ogni quota.

Pali tubolari dovranno essere ricavati da lamiera di acciaio FE 360 - 430 in spessore adeguati opportunamente piegati a forma di "U", in modo da consentire dopo l'accoppiamento e la saldatura longitudinale, di ottenere un profilo chiuso.

La saldatura del tipo basico V gruppo NEFE dopo la opportuna preparazione dai lembi delle lamiere dovrà essere eseguita con macchina automatica ad arco sommerso con filo animato continuo, in modo da ottenere la penetrazione uguale allo spessore da saldare, il procedimento di saldatura di cui sopra non dovrà alterare le caratteristiche meccaniche fisico chimiche dei materiali pertanto al manufatto finito non sarà necessario alcun trattamento termico di distensione.

Le strutture dovranno essere sottoposte al trattamento di zincatura a caldo per immersione rispettando la normativa UNI 5744-66 e non saranno verniciate.

L'altezza dei portali dovrà essere tale da consentire l'installazione delle targhe ad una altezza di m 5,50 dal filo inferiore targhe al piano stradale.

I portali dovranno essere ancorati al blocco di fondazione mediante piastre di base e contropiastre in acciaio opportunamente dimensionate con relativi tirafondi annegati nel calcestruzzo.

Il blocco di fondazione dovrà essere in calcestruzzo classe 250 res. 324 con armatura in tondo FE 38B nella misura di kg 30 minimo per m 3 idoneamente dimensionato eventualmente sottofondato a secondo il Sigma ammissibile sul terreno.

SOSTEGNI PER SEGNALI LATERALI

Dovranno essere in ferro ad U 40x80x40 dello spessore minimo di mm 5 e dovranno essere zincati a caldo per immersione secondo le normative UNI 5744-66.

SEGNALIMITI

I segnalimiti saranno del tipo previsto dalla Circolare Ministeriale n. 1520 del 28/09/81, e dovranno essere costruiti esclusivamente mediante soffiaggio in appositi stampi, di una candela continua di polietilene al alta intensita' e della migliore qualita', arricchita di additivi antinvecchiamento; anche la parte nera dovrà essere di polietilene ad alta intensita' ed incorporata nel segnalimite in fase di stampaggio, escludendosi operazioni di verniciatura il materiale impiegato dovrà essere sufficientemente elastico ed avere una elevata resistenza strutturale.

La stabilita' alle escursioni termiche dovrà essere garantita per una temperatura minima di meno 25 gradi C. ed una massima di piu' 80 gradi C.

Inoltre il polimero dovrà resistere agli agenti chimici dei sali antigelo e dei gas di scarico dei veicoli.

Dimensioni e forma dei segnalimiti

I segnalimiti saranno del tipo a colonnina a sezione triangolare cm 12x12x12 con h = cm 105 e 135. I dispositivi rifrangenti, per la visibilita' notturna dei segnalimiti, dovranno essere costituiti da due catadiottri (uno bianco per il lato sinistro e uno rosso per il senso di marcia) le cui superfici dovranno essere di almeno 50 cm², come prescritto dall'art. 94 del Regolamento di esecuzione del Codice della Strada.

Art. 21 - Caratteristiche tecniche della vernice spartitraffico per la segnaletica orizzontale

TIPO DI MATERIALE ED ASPETTO

Tutta la segnaletica dovrà comunque essere realizzata in conformita' al Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e al relativo Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo Codice della strada, D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e successivi aggiornamenti.

La vernice richiesta deve essere ottenuta attraverso la lavorazione in mulini a pale onde ottenere un prodotto finemente macinato e disperso, esente da grumi e pellicole.

Anche dopo sei mesi di stoccaggio in magazzino a temperatura non inferiore a 10 gradi C, tale aspetto deve permanere; e' tollerata una leggera sedimentazione del pigmento sul fondo del contenitore che pero' in ogni caso deve potersi facilmente reincorporare al veicolo mediante rimescolamento a mezzo di spatola od agitatore.

La pittura catarifrangente deve essere a perline premiscelate ad alta rifrangenza e resistenza e di forte intensita' luminosa notturna.

COLORE

Il colore della vernice dovrà essere bianco o giallo a seconda dell'ordinazione.

Il colore bianco della vernice dovrà ottenersi esclusivamente con il biossido di titanio rutilo. Il colore giallo con il cromato di piombo.

Entrambe le vernici dovranno risultare molto coprenti.

Dopo l'essiccazione la pittura bianca deve presentarsi con un tono di bianco molto puro, senza sfumature grigie e giallastre; al contrario la pittura gialla si deve presentare con un tono di colore giallo cromo caldo.

PESO SPECIFICO

Il peso specifico per la vernice bianca potrà variare da 1.500 a 1.700 kg/litro a 25 gradi C., per la vernice gialla da 1.550 a 1.750 kg/litro a 25 gradi C.

VISCOSITA`

La viscosità dovrà corrispondere alle seguenti misurazioni:

al viscosimetro Stormo-Krebs con misurazione a 25 gradi C. da 50 a 90 K U (unità Krebs) oppure alla Coppa Ford n. 4 su prodotto diluito al 5% con misurazione a + 25 gradi C.; passaggio in minuti secondi 160 - 180 - 200.

COMPOSIZIONE

Composizione della vernice:	pigmenti vari	65%
	veicolo secco	15%
	solventi	20%

Il veicolo potrà essere costituito come segue:

- tipo oleo-resinoso alchidico con caucciù-clorurato con rapporto 2.5 : 1 sul contenuto secco
- tipo oleo-resinoso con resine del tipo fenolico modificato;
- tipo con resine sintetiche plastiche post-trattate offrendo garanzie almeno similari.

Il colore bianco della vernice dovrà avere un contenuto compreso tra il 12% ed il 16% di biossido di titanio rutilo.

Il colore giallo della vernice dovrà avere un contenuto compreso tra il 7% ed il 10% di cromato di piombo.

Il residuo non volatile della vernice dovrà variare da un minimo di 65 - 75%.

PERLINE DI VETRO

Le perizie di vetro contenute nella vernice dovranno essere incolori, del tipo speciale idrorepellente, non dovranno diventare lattescenti all'usura ed all'umidità e dovranno conservare per 12 mesi la piena luminosità.

Le perline di vetro dovranno avere un diametro compreso tra mm 0,006 e mm 0,30 e la loro quantità in peso dovrà essere del 33% per il bianco e del 30% per il giallo.

Le perline dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- indice di rifrazione non inferiore a 1.50 (metodo di misurazione luce al tungstano);
- indice di idrorepellenza: non dovranno diventare opalescenti se bollite un'ora in acqua distillata e poi filtrate ed asciugate, oppure se immerse in soluzione acida a 25 gradi C. PH/5.

La granulometria delle perline di vetro, determinata con setacci della serie ASTM, dovrà essere la seguente:

- | | |
|---|---------|
| - perline passanti attraverso il setaccio n. 70: | 100% |
| - perline passanti attraverso il setaccio n. 80: | 65-100% |
| - perline passanti attraverso il setaccio n. 140: | 15- 55% |
| - perline passanti attraverso il setaccio n. 230: | 10% max |

La prova si effettua secondo la norma ISTMI D 1214.

ESSICCAZIONE

L'essiccazione deve avvenire in circa 20 minuti prima per prodotto applicato a temperatura non inferiore ai 15 gradi C e con una umidità relativa inferiore al 70%.

SOLVENTI

I solventi e gli essiccanti dovranno essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio, secondo la legge in vigore.

Inoltre non devono ingiallire il manto stradale bitumato o lasciarlo, dopo il loro uso, di colore grigio chiaro.

DILUIZIONE

Le vernici rifrangenti possono essere diluite a norma di legge con idoneo solvente in misura del 5 al massimo 10% in percentuale .

RESA MEDIA

La superficie ricoperta con kg. 1 di vernice varierà fra m2 1,1/1,3 in conseguenza delle diverse rugosità della pavimentazione.

Le strisce orizzontali di mezzzeria e laterali dovranno avere una rifrangenza tale da svolgere una perfetta ed inalterata funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli sotto l'azione delle luci dei fari dopo 180 giorni di esercizio effettivo e dovranno mantenersi efficienti per almeno 1 anno.

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita a regola d'arte con andamento perfettamente rettilineo nei tratti in rettilineo e curvilineo nelle curve. La striscia tratteggiata dovrà presentare l'interruzione netta senza alcuna sbavatura.

Il collaudo della segnaletica orizzontale verrà eseguito a vista da una Commissione formata dal Direttore di Sezione, dal Geometra Capo Zona e dal Capo Cantoniere, competenti in

zona, tenendo conto delle analisi dei materiali utilizzati, entro 180 giorni dalla esecuzione delle strisce.

Art. 22 - Fornitura e posa di barriere elastiche di protezione

Le barriere verranno installate lungo tratti saltuari delle banchine, secondo le disposizioni che impartirà la Direzione Lavori, nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia sede.

I parapetti metallici verranno installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti.

Le barriere ed i parapetti metallici debbono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli, qualunque sia l'angolo di incidenza, e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto della barriera. La barriera adottata dovrà essere conforme alle seguenti disposizioni legislative:

a) il D.M. 18/02/1992 n. 223 - Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;

b) il D.M. LL.PP. del 15/10/1996 - Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;

c) il Circolare LL.PP. n. 4622 del 15/10/1996 - Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza.

d) il D.M. LL.PP. del 03/06/1998 - Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione

e) il D.M. LL.PP. del 11/06/1999 - Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che l'altezza del loro asse risulti a cm. 70 circa dal piano della pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a cm. 15 dalla faccia del sostegno lato strada.

I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, anche opportunamente sagomati, ed aventi le caratteristiche di resistenza successivamente indicate.

Tali sostegni non dovranno, per altro, produrre schegge e frammenti in caso di incidenti.

L'interasse dei sostegni sarà quello previsto per il tipo di barriera adottato, e di norma i sostegni stessi dovranno essere infissi nel terreno con battipalo per una profondità non minore di m. 1,40.

La Direzione Lavori potrà ordinare una maggiore profondità o altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza.

Nel caso di barriere ricadenti su opere d'arte, i sostegni, ferma restando l'altezza della fascia rispetto al piano viabile, saranno alloggiati per la occorrente profondità in fori predisposti, o da praticare a cura dell'Impresa, sulle opere d'arte e fissati con malta cementizia.

I fori dovranno essere eseguiti con ogni cautela onde non compromettere la stabilità delle opere e dovrà essere eseguito con ogni cura il ripristino della superficie preesistente delle opere murarie.

Qualora i sostegni non potessero essere infissi sull'opera d'arte, si procederà al loro fissaggio mediante una piastra metallica ancorata al calcestruzzo con quattro bulloni prigionieri.

In casi speciali, quali zone rocciose o altro, su richiesta dell'Impresa e con l'approvazione della Direzione Lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno a mezzo di basamento in

calcestruzzo cementizio di resistenza caratteristica non inferiore a 250 Kg/cm² e delle dimensioni fissate dalla stessa Direzione Lavori.

Le giunzioni saranno effettuate in modo da presentare i risalti rivolti in senso contrario alla marcia dei veicoli.

Il collegamento delle fasce fra loro ed ai sostegni deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i bulloni ed i sistemi di $\frac{3}{4}$ attacco debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, da parte dei bulloni, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.

Si precisa che in corrispondenza di ogni paletto dovrà esservi una giunzione, non essendo assolutamente ammesso che uno stesso strato di fascia abbracci più paletti insieme.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno cm. 2 ed orizzontale di più o meno cm. 1.

Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire l'installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a m. 50 senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.

Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Le barriere da collocare nell'aiuola spartitraffico saranno costituite da una doppia fila di barriere del tipo avanti descritto, aventi i sostegni ricadenti in coincidenza nelle stesse sezioni trasversali.

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomate secondo forma circolare che sarà approvata dalla Direzione Lavori.

I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti in maniera del tutto analoga alle barriere avanti descritte, e cioè da una serie di sostegni in profilato metallico, da una fascia orizzontale metallica, fissata ai sostegni a mezzo di distanziatori, e da un corrimano in tubolare metallico posto ad altezza non inferiore a m. 1 dal piano della pavimentazione finita.

I sostegni per parapetti saranno in profilato di acciaio in un solo pezzo opportunamente sagomato ed avranno, per la parte inferiore, reggente la fascia, caratteristiche di resistenza pari a quelle richieste per i sostegni delle barriere. L'interasse dei sostegni resta quello previsto per il tipo di barriera adottato, salvo qualche tratto nel quale si rendesse necessario altro interasse per evitare che il montante ricada in corrispondenza di un giunto di dilatazione del manufatto.

La Direzione Lavori si riserva comunque di fornire, per ogni singolo manufatto, un grafico dal quale risulti lo schema di montaggio del parapetto cui l'Impresa dovrà attenersi.

I sostegni saranno di norma alloggiati, per la occorrente profondità, in appositi fori predisposti, o da predisporre dalla stessa Impresa, sulle opere d'arte e fissati con malta cementizia.

I fori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni già indicate per le barriere, così pure il ripristino delle superfici manomesse.

La fascia, dovrà essere uguale a quella impiegata per la barriera ed essere posta in opera alla stessa altezza di quest'ultima dal piano della pavimentazione finita anche se l'interasse dei sostegni risulterà inferiore.

Il corrimano, in tubolare metallico delle dimensioni esterne non inferiori a mm. 45 e spessore non inferiore a mm. 2,4, sarà fissato allo stesso sostegno della fascia.

Tutte le parti metalliche, sia delle barriere che dei parapetti così formati, dovranno essere zincate.

Art. 23 - Canalette prefabbricate per scarico acque piovane

Le canalette saranno costituite da elementi prefabbricati in cls. Esse saranno disposte a tegola alla romana, bene ancorate al terreno costipato allo scopo e saranno contenute da elementi terminali pure prefabbricati.

Gli elementi predetti prodotti con macchinario a vibrocompressione saranno in conglomerato cementizio avente una R'bk di almeno 2,5 N/mm² e dovranno essere stagionati almeno 28 giorni prima della posa in opera.

Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dalla banchina fino al fosso. Prima della messa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi in calcestruzzo, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento e facendo in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato per evitare il cedimento dei singoli elementi. Appositi elementi terminali da fissarsi all' inizio ed al termine assicureranno l'entrata e l'uscita delle acque nella canaletta.

In alternative possono essere impiegati delle canalette semicircolari od a forma trapezoidale costituite da lamiera zincata ondulata, avente le stesse caratteristiche fisico - meccaniche dei tombini e ponticelli.

Art. 21- Malte e conglomerati

Generalità

Le malte da utilizzarsi per le opere di conservazione dovranno essere confezionate in maniera analoga a quelle esistenti. Per questo motivo si dovrà effettuare una serie di analisi fisico-chimico, quantitative e qualitative sulle malte esistenti, in modo da calibrare in maniera ideale le composizioni dei nuovi agglomerati. Tali analisi saranno a carico dell'Appaltatore dietro espressa richiesta della D.L.

Ad ogni modo, la composizione delle malte, l'uso particolare di ognuna di esse nelle varie fasi del lavoro, l'eventuale integrazione con additivi, inerti, resine, polveri di marmo, cocchio pesto, particolari prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno indicati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriate. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gassose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terrose, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici e dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso sia a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta.

Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto, fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente (D.M. 9 gennaio 1987):

Classe	Tipo	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	1	-	2	9	-

M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

12 N/mm² (120 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M1

8 N/mm² (80 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M2

5 N/mm² (50 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M3

2,5 N/mm² (25 Kgf/cm²) per l'equivalenza alla malta M4

Art. 22- Opere in ferro

Nei lavori in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture.

I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o inizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'ommissione di tale controllo.

Art. 23- Asfalti silenti e drenanti

Descrizione.

Il conglomerato bituminoso drenante fonoassorbente è una miscela realizzata con pietrischi frantumati e sabbie di granulometria appropriata, impasti a caldo con bitume modificato, tale da produrre un conglomerato che messo in opera risulti "aperto" (vuoti intergranulari > 16%).

L'utilizzazione del conglomerato drenante fonoassorbente per la costruzione del manto di usura migliora la sicurezza della circolazione stradale: la porosità di questo rivestimento impedisce in caso di pioggia il ristagno d'acqua, eliminando il rischio di aquaplaning e migliorando la visibilità per i mezzi in transito: inoltre la porosità della superficie permette l'abbattimento del rumore generato dal rotolamento dei pneumatici.

Il tappeto drenante costituisce uno strato di usura a curva aperta, solitamente posto in opera per spessori da 3 a cm. 6 su di un binder chiuso, preventivamente rivestito con una mano di attacco di spessore tale da costituire una efficace membrana impermeabile.

La superficie del binder sulla quale poggia il tappeto drenante deve essere realizzata in modo da far defluire agevolmente l'acqua verso un efficiente sistema di raccolta e smaltimento laterale alla strada.

Finalità

- Miglioramento dell'aderenza e dell'antisdrucchiolevolezza in caso di pioggia
- Eliminazione del fenomeno di "aquaplaning" causato dal ristagno d'acqua sulla superficie stradale
- Abbattimento del rumore generato dal traffico veicolare

Vantaggi

- Miglioramento della visibilità in caso di pioggia per eliminazione degli spruzzi e della nebbia d'acqua causati dal transito veicolare che possono provocare vere barriere alla visibilità per i mezzi che seguono
- Miglioramento della visibilità notturna grazie alla eliminazione dell'effetto riflessione dei raggi luminosi sulla superficie bagnata.

Materiali inerti.

Gli inerti dovranno soddisfare le prescrizioni del b.u. CNR n° 4 del 1953 "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzione stradale"; per i materiali di 1° categoria. La natura degli inerti sarà preferibilmente di tipo eruttivo-magmatica (basalti, dioriti, porfidi quarziferi, graniti). Ciascuna classe granulometrica dovrà avere una granulometria omogenea e costante, essere costituita esclusivamente da elementi provenienti da frantumazione, la cui forma non sia appiattita o lenticolare

Aggregato grosso:

L'aggregato grosso (pietriscetti e graniglie) dovrà essere costituito da inerti basaltici o di 1° categoria a norma CNR e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

Caratteristiche Norma CNR Valore

Perdita in peso Los Angeles (%) 34/73 \leq 18

Coefficiente di levigabilità accelerata (%) 140/92 \geq 0,45

Coefficiente di imbibizione 4/53 $<$ 0,015

Indice dei vuoti 4/53 $<$ 0,85

Aggregato fino:

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Norma CNR Valore

Equivalenti in sabbia (%) 27/72 \geq 70

Additivo:

Qualora il contenuto di elementi inferiori a 80 micron presenti nella sabbia della miscela sia insufficiente si dovrà provvedere ad aggiungere la quantità di filler mancante. Il filler di aggiunta sarà preferibilmente proveniente dalla macinazione di rocce calcaree, oppure costituito da cemento o calce idrata e dovrà soddisfare i requisiti previsti dalla norma b.u. CNR n° 23 del 1971:

Caratteristiche Norma CNR

Valore

Setaccio ASTM n° 30 (% pass. In peso a secco)

23/71 100

Setaccio ASTM n° 100 (% pass. In peso a secco)

23/71 90

Setaccio ASTM n° 200 (% pass. In peso a secco)

23/71 65

Piu' del 50% della quantità di filler che passa per via umida al setaccio n° 200 deve passare allo stesso setaccio anche a secco.

Legante bituminoso.

Per la preparazione del conglomerato drenante si dovrà utilizzare un bitume modificato le cui caratteristiche siano conformi ai valori indicati di seguito:

Il tenore di bitume modificato dovrà essere compreso tra 4,5 – 5,5% riferito al peso totale secco degli inerti; la sua esatta definizione verrà determinata attraverso uno studio di ottimizzazione Marshall:

Caratteristiche Metodo di Prova Valori

Penetrazione a 25°C (dmm) CNR 24/71 55-65

Punto di rammollimento (°C) CNR 35/73 55-65

Punto di rottura Fraas (°C) CNR 43/74 Migliore di - 15

Viscosità dinamica a 80°C (Pas) SN 67.1722° 20-80

Viscosità dinamica a 160°C

(Pas)

SN 67.1722° 20-80

Stabilità allo stoccaggio (°C) DIN 52013 dopo 24 h < 3

dopo 7 gg < 3

Miscela.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

Caratteristiche Norma CNR Valore

Percentuale dei vuoti residui (%) 39/73 18-20

Stabilità Marshall a 60°C (daN) 30/73 \geq 500

Rigidezza Marshall (daN/mm) 30/73 > 200

Perdita in peso alla prova Contabro < 20

Inoltre il volume dei vuoti residui, a compattazione completata in opera, dovrà essere compreso tra il 18% e il 22% e comunque la massa volumetrica del conglomerato in sito, dovrà essere inferiore al 95% della massa volumica dei provini Marshall confezionati in laboratorio.

La capacità drenante eseguita in sito e misurata con permeametro ad acqua di 250 mm. su area di 154 cmq., per uno spessore minimo della pavimentazione drenante di 4 cm., non dovrà essere inferiore a 6 dmc. al minuto.

Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla Direzione lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

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

Formazione e confezione degli impasti.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

La temperatura di miscelazione non deve superare i 180 °C e quella del bitume modificato deve essere compresa tra 150 °C e 170 °C per evitare surriscaldamenti locali e quindi rischi di degradazione termica del polimero. In conseguenza di ciò il tempo di miscelazione deve essere più lungo per consentire un completo ed uniforme rivestimento degli inerti.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

Se il bitume modificato non viene usato dopo la preparazione deve essere conservato in appositi serbatoi coibentati e muniti di dispositivo di riscaldamento, mantenendolo costantemente in agitazione alla temperatura più bassa compatibile con le operazioni di mescolazione e pompaggio. In questi casi è indispensabile la verifica della stabilità allo stoccaggio.

Posa in opera delle miscele.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano del supporto dopo che sia stato accertato dalla D.L. la rispondenza dello stesso ai requisiti di quota, sagoma, densità portanza ed impermeabilizzazione. Particolare cura dovrà essere dedicata alla realizzazione delle condizioni che consentono il rapido smaltimento nelle cunette dell'acqua di accumulo dal piano di posa della miscela drenante.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed esportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto degli impasti dovrà essere effettuato con autocarri a cassone metallico a perfetta tenuta, pulito e, nella stagione o in climi freddi, coperto con idonei sistemi per ridurre al massimo il raffreddamento dell'impasto.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140 °C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con

densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli metallici a rapida inversione di marcia, possibilmente integrati da un rullo semovente a ruote gommate e/o rulli misti (metallici e gommati).

Il tipo, il peso ed il numero di rulli, proposti dall'Appaltatore in relazione al sistema ed alla capacità di stesa ed allo spessore dello strato da costipare, dovranno essere approvati dalla Direzione lavori.

Le vibrofinitrici che stendono la miscela drenante dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti alla segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Preparazione della superficie stradale.

Prima di eseguire la stesa dell'usura drenante si deve provvedere alla verifica delle opere di deflusso dell'acqua e della canaletta di raccolta. Dovrà essere effettuata una accurata pulizia dello strato superficiale e successivamente dovrà essere eseguita l'impermeabilizzazione del piano di posa.

L'impermeabilizzazione del piano di posa può essere realizzata con diversi sistemi in funzione delle condizioni e tipo di supporto. Qualora questo sia costituito da una vecchia pavimentazione fresata, in buono stato e priva di fessure, o sia un conglomerato bituminoso (binder) realizzato, sarà sufficiente una mano d'attacco realizzata con emulsione bituminosa modificata in quantità tali da formare dopo essiccazione, una membrana di spessore 1-1,2 mm. (1,4 – 1,7 Kg/mq.)

Per evitare che le ruote dei mezzi di cantiere aderiscano alla membrana, sarà necessario provvedere allo spandimento di graniglia di pezzatura 8-12 in quantità pari a 6-8 l/mq. L'eccesso di graniglia e quella non legata dovrà essere asportata mediante motospazzatrice.

Nel caso che il supporto sia costituito da una vecchia pavimentazione fresata la cui superficie presenti fessure di un certo rilievo, l'impermeabilizzazione sarà costituita con una membrana rinforzata realizzata con lo stesso legante sopra indicato, spruzzato in quantità tale da creare uno spessore pari a 2-2,2 mm. (2,9 – 3,2 Kg/mq) ed immediatamente seguita da spandimento di graniglia 8-12 in ragione di 14-16 l/mq.

L'operazione sarà completata con il passaggio di un rullo gommato cui seguirà l'asportazione, mediante motospazzatrice, dell'eccesso di graniglia non legata alla membrana.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. 24- Norme generali, misure maggiori o minori delle prescritte, strutture rette, oblique od in curva, resistenze minori di quelle prescritte, noli.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, o a numero o a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco prezzi.

La contabilità sarà redatta in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

I prezzi di elenco delle strutture murarie sono validi sia per strutture in retto come in obliquo ed in curva e per resistenze dei materiali non minori di quelle previste; se i materiali avessero carenze di resistenza la Direzione, a suo insindacabile giudizio potrà disporre la rimozione ed il rifacimento oppure, nel caso che i necessari accertamenti abbiano dato esito positivo, contabilizzerà i lavori al prezzo di tariffa moltiplicato per il rapporto tra la resistenza ottenuta e quella prescritta in base ai risultati delle prove.

Soltanto nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione. Non saranno tollerate dimensioni minori di quelle stabilite e l'Impresa dovrà provvedere ai rifacimenti a tutto suo carico. Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e portate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione Lavori e dall'Impresa; i libretti dovranno essere sempre aggiornati. I prezzi unitari in base ai quali saranno pagati, sotto deduzione del ribasso d'asta, i lavori appaltati a misura e le somministrazioni risultano dall'elenco allegato al presente Capitolato Speciale.

Per la valutazione di materiali sciolti e compensati a volume, potrà essere consentita dalla Direzione Lavori la misura derivante da pesatura su mezzi di trasporto, deducendo il volume quale quoziente fra la quantità risultante da pesatura su pese pubbliche ed il peso specifico preventivamente ricavato e risultante da apposito verbale, a seguito di misure dirette di volumi pesati.

Nei prezzi dei noli di tutti i macchinari si intendono compresi e compensati anche i conducenti, le guardianie, il combustibile, l'olio e gli accessori e tutti gli oneri per il funzionamento dei mezzi d'opera secondo gli ordini della Direzione.

I prezzi unitari dei noli saranno moltiplicati in contabilità per le ore di effettivo lavoro che giornalmente saranno iscritte sul libretto delle misure in contraddittorio tra la Direzione e l'Impresa.

Lavori eventuali non previsti - opere in economia

Per l'esecuzione dei lavori non previsti e non specificati e descritti nei precedenti articoli e per i quali non si hanno i prezzi corrispondenti nell'elenco prezzi, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme del Regolamento approvato con d.p.r. 554/99. Eccezionalmente e per lavori di modesta entità, si potrà procedere alla loro esecuzione in economia con operai, mezzi di opera e provviste forniti dall'Impresa, da compensarsi con i prezzi di cui all'elenco, soggetti a ribasso d'asta.

Gli operai da impiegare nei lavori da eseguire in economia dovranno essere capaci e idonei per le prestazioni richieste e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi e mezzi d'opera, nonchè essere regolarmente assicurati.

Le macchine e gli attrezzi forniti a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e regolarmente funzionanti.

Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione di dette macchine e attrezzi e le loro eventuali riparazioni.

Anche i mezzi di trasporto, dati a noleggio per i lavori in economia, dovranno essere forniti con i loro conducenti regolarmente in efficienza ed effettivamente funzionanti.

Le forniture e le provviste di materiali saranno valutate ai prezzi riportati nell'elenco prezzi, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta.

Resta inteso che tutte le forniture e le prestazioni in economia saranno ricompensate come tali soltanto se richieste ed ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori e pagate coi relativi prezzi di elenco.

Si intende che nel prezzo di noleggio dai macchinari calcolati esclusivamente per il periodo del loro effettivo funzionamento, vanno comprese eventuali soste ed inattività dei macchinari stessi, qualsiasi ne sia la causa.

Art. 25- Scavi e rilevati

La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. Rimane stabilito che non si pagheranno le larghezze e le altezze eccedenti quelle stabilite e che verranno contabilizzate le misure minori di quelle prescritte solamente se la Direzione riterrà accettabile il lavoro.

All'atto della consegna dei lavori l' Impresa eseguirà, in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, il controllo delle quote nere delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni stesse. In base a tali rilievi ed a quelli corrispondenti da praticarsi ad opera finita o a parti di essa, purchè finite, in correlazione al le sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà determinato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la sede stradale. Analogamente si procederà per le altre opere fuori della medesima sede. Resta inteso che, in rilevato, la sagoma rossa delimitante l'area di riporto è quella che segue il piano inferiore della sovrastruttura stradale. Inoltre viene considerato come rilevato il rivestimento delle scarpate ed il riempimento, ove esistente, della banchina spartitraffico con terra vegetale.

Non verrà considerata come area di riporto quella relativa al riempimento degli scavi di scoticamento. Tale area sarà valutata moltiplicando la larghezza di scotico per la profondità che, salvo prescrizioni scritte dalla Direzione Lavori, sarà di cm. 20; le variazioni eventualmente ordinate saranno considerate nella loro effettiva entità. Verrà considerata anche come area di riporto quella conseguente al riempimento dei maggiori scavi ordinati dalla Direzione Lavori per drenaggi, bonifiche, ecc.

In trincea la sagoma rossa delimitante l'area di scavo è quella che segue il piano inferiore degli scavi eseguiti per l' incasso della struttura stradale, anche nel caso di maggiori approfondimenti ordinati dalla Direzione Lavori per bonifiche, drenaggi, ecc.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità misurata a partire dal piano dello scavo di sbancamento.

La misurazione degli scavi in corrispondenza dei muri da addossare al terreno naturale in posto ed al di sopra di quelli di fondazione, sarà eseguita ritenendo il taglio aderente alla faccia interna del muro dalla parte verso terra.

Eventuali necessari reinterri dietro ai muri (da eseguire con le cautele opportune) saranno a carico dell'Impresa nel senso che si conviene che di tale onere è stato tenuto conto nella valutazione dei prezzi dello scavo.

Nel solo caso che la Direzione Lavori abbia espressamente ordinato che dietro ai muri vengano eseguiti dei riempimenti a secco, alla faccia interna del muro deve essere sostituita quella corrispondente alla linea del riempimento prescritto.

Detti riempimenti a secco saranno compensati con i prezzi di elenco.

a) Preparazione piano di posa

1) Dei rilevati

Tutte le operazioni previste e prescritte sono compensate dai prezzi per la sistemazione in rilevato. Solo nel caso che la Direzione Lavori ordini per iscritto un maggior scavo oltre la profondità di 20 cm. per la eventuale bonifica del piano di posa, tale maggior lavoro verrà compensato a parte con il prezzo di elenco relativo agli scavi di sbancamento.

2) Della sovrastruttura in trincea

Con i relativi prezzi di elenco, e per tutta la piattaforma stradale si intendono compensati tutti gli oneri e le lavorazioni previsti dall'art. 8 del presente Capitolato Speciale.

Resta comunque convenuto che nell'esecuzione del corpo stradale l'Impresa aggiudicataria dovrà:

- se il corpo stradale è tutto in rilevato e questo insiste su terreno non da bonificare, procedere, prima di eseguire qualunque riporto, allo scoticamento del piano di campagna per la profondità non minore di 20 cm. Il trasporto e sistemazione del materiale di ricavo sulle banchine e sui fianchi del rilevato, il costipamento del terreno di posa ed il riempimento del vano scavato con materiale idoneo, si intendono compresi e compensati nel prezzo stabilito per la formazione del rilevato stradale, con materiale proveniente da cave di prestito o da scavi aperti per conto dell'Amministrazione, misurato sulle sezioni di consegna prima della preparazione.

- se come sopra ma il terreno è da bonificare perchè ordinato per iscritto dalla Direzione, l'Impresa procederà allo scavo di bonifica fino alla profondità ordinata eseguendo lo scavo se necessario a gradoni. Per il pagamento dello scavo, al volume di scavo risultante verrà dedotto il volume di scoticamento, derivante da una profondità non minore di 20 cm. Questo volume di scoticamento verrà pure dedotto dal volume di riporto.

b) Scavi

1) Scavi in generale

Quando negli scavi in genere si fossero superati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere, anche se con un maggior impiego di materiali da costruzione.

Il prezzo relativo agli scavi in genere, da eseguirsi con le modalità prescritte, comprende tra gli oneri particolari:

- il trasporto e lo scarico a rifiuto, a reimpiego o a deposito, in opportune zone indicate, dei materiali provenienti da scavi, taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, arbusti con eventuale riempimento dei vuoti

- la perfetta profilatura delle scarpate e gli esaurimenti di acqua.

Negli scavi di sbancamento di materiali di qualsiasi natura e consistenza - con la esclusione della sola roccia da mina - si intendono compensati nel prezzo relativo i conglomerati naturali, i trovanti rocciosi nonché i relitti di murature; solo se questi ultimi hanno un volume superiore a mc. 1,00 e devono essere spaccati per la loro asportazione, si compenserà il maggior onere con i relativi prezzi di elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi in trincea.

Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedervi a sua cura e spesa, adottando di sua iniziativa tutte le precauzioni necessarie per impedire scoticamenti e franamenti.

L'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, poichè gli oneri relativi sono da intendersi compensati con i prezzi contrattuali.

Nessun compenso spetta all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature.

Art. 26- Murature in genere, conglomerati cementizi semplici, armati e precompressi

Tutte le murature in generale ed i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o non, verranno misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, in base a misure sul vivo, escluso gli intonaci, e dedotti i vani di sezione superiore a 200 cmq. ciascuno.

I prezzi di elenco di tutte le murature non subiranno alcuna modifica né maggiorazione sui prezzi di elenco, qualunque sia la condizione planimetrica ed altimetrica degli impalcati dei

ponti, dei viadotti, delle opere d'arte in generale, dei muri di sostegno, di sottoscarpa e di controriva, sia nella parte in elevazione come in quella di fondazione.

In ogni caso, non si dedurranno i volumi del ferro, di armatura e dei cavi per la precompressione intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore onere richiesto, ed altrettanto dicasi per la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte.

Nei prezzi relativi è compreso ogni e qualunque spesa per impalcatura e ponti di servizio di qualsiasi importanza, nonché per il trasporto ed innalzamento dei materiali e per manovre diverse occorrenti per la esecuzione delle opere stesse a qualunque altezza, forma e spessore.

Nei prezzi di elenco sono anche previsti e compensa tutti gli oneri derivanti dalla prefabbricazione, dal trasporto, dal varo e dall'alloggiamento in opera delle strutture prefabbricate. Resta anche convenuto che, salvo disposizione contraria dalla Direzione, l'Impresa è libera di scegliere, in base a criteri di sua esclusiva convenienza, tra la prefabbricazione, il varo e la posa in opera e la costruzione in opera delle strutture, sempre che il progetto esecutivo non determini a priori le modalità costruttive.

Nei prezzi di elenco per le strutture in cls. anche se precomprese, alleggerite con vani è compreso e compensato ogni onere per dare l'opera interamente compiuta, compresi i dispositivi di scarico dei vani di alleggerimento delle eventuali acque di infiltrazione; nel prezzo di tariffa sono quindi comprese e compensate le forniture e le pose in opera delle forme per ricavare gli alleggerimenti (quali tubi tipo eternit) ma esclusi i tubi di cemento il cui impiego non sarà consentito.

Resta convenuto che il prezzo a mc. della struttura tiene anche conto del costo dei tubi; i l volume da contabilizzare sarà quel lo del solo calcestruzzo gettato in opera, come da progetto.

Resta però stabilito che qualunque variazione del tipo del calcestruzzo dovrà essere preventivamente autorizzata con ordine scritto dalla Direzione Lavori, nel quale, ai fini contabili, dovranno essere chiaramente specificati tutti i tipi delle strutture ai quali l'ordine dovrà intendersi esteso.

Nei prezzi delle murature in pietrame e' compreso anche l'onere dell'accurato e scrupoloso rinzafo delle facce dei muri che devono rimanere contro terra così come è compreso per tutte le murature, anche se di getto, costituenti muri di sostegno, l'onere della formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque di filtrazione, con l'obbligo, da parte dell'Impresa, di fornire, ove necessario, i mattoni o i tubi per la profilatura delle feritoie stesse.

I conglomerati cementizi debolmente armati con un quantitativo di ferro, fino ad un massimo di 30 Kg. per mc., verranno compensati con gli stessi prezzi dei conglomerati semplici. Il relativo ferro verrà contabilizzato a parte.

Analogamente ci si regolerà per i calcestruzzi di fondazione in cui siano collegate per rinforzo travi, rotaie metalliche e spezzoni di ferro profilato, qualunque sia il peso del ferro per mc. di getto.

Il prezzo relativo alle opere in cemento armato precompresso sarà applicato esclusivamente alle parti strutturali assoggettate a coazione preventiva o finale e costruite con calcestruzzo e con armature metalliche rispondenti alle leggi ed alle norme per il calcestruzzo precompresso.

Resta convenuto quindi che, ai fini contabili, verranno considerate e retribuite con i prezzi di tariffa del c.a.p. quelle sole strutture presollecitate, quali risulteranno dai calcoli statici.

Nei prezzi di costruzione in base ai quali verranno conteggiate le opere sono compresi gli oneri della fornitura e posa in opera delle caditoie per la raccolta e lo smaltimento delle acque e degli apparecchi di appoggio e dei giunti di dilatazione compresa la fornitura e l'impiego dei cementi speciali, dei mastici, delle sabbie, fillers, ecc, purchè apparecchi di appoggio e giunti di dilatazione siano completi e funzionanti. Gli oneri di cui sopra relativi cioè alle caditoie, agli apparecchi di appoggio, ai giunti di dilatazione, ai cementi speciali, ai mastici, alle sabbie ed ai fillers, valgono, oltre che per le strutture in precompresso prefabbricato o non, anche per le strutture miste e per le strutture in c.a. normale.

Le coppelle, in sostituzione delle cassature di sostegno dei getti, verranno pagate con il prezzo delle strutture in c.a. od in c.a.p. che sostengono. Ogni onere di armatura metallica e di posa delle coppelle è compreso nel prezzo.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare:

- la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), le prove per la determinazione delle relative curve granulometriche, la mano d'opera, ponteggi, attrezzature e macchinari per la confezione, il sollevamento, trasporto e la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi, nonché l'eventuale esaurimento dell'acqua sia per la sistemazione della carpenteria e delle armature metalliche, sia per il getto, e quanto altro occorre per dare il lavoro finito e completo a perfetta regola d'arte, quindi anche tutte le operazioni (mezzi d'opera e mano d'opera compresi) per conferire le presollecitazioni previste dai calcoli, sia per le strutture pre-tese che post-tese.

Nei prezzi di elenco è compreso altresì ogni onere per la fornitura e la posa dei tubi di cemento e di fibro-cemento per le feritoie per lo smaltimento delle acque e tutti gli oneri relativi alla costruzione dei giunti di dilatazione delle murature di sostegno, di sottoscarpa e di rivestimento.

L'aggiunta di aeranti, plastificanti od altri ingredienti chimici nei calcestruzzi e nelle malte per muratura, non dà diritto ad indennizzo e sovrapprezzi, anche se ordinati dalla Direzione; del pari nessun aumento di tariffa o compenso spetterà all'Impresa se eventuali caratteristiche dell'inerte reperibile la costringessero ad oneri maggiori dei previsti per conferire ai calcestruzzi le resistenze necessarie previste dalle norme, in funzione delle tensioni risultanti dai calcoli e da quelle previste.

Le prove di carico, sia statico che dinamico, si dovranno eseguire secondo gli ordini della Direzione a totali cure e spese dell'Impresa.

Gli oneri della formazione della cappa per evitare la curvatura delle solette, conseguente alla precompressione sono comprese e compensate nel prezzo del calcestruzzo armato precompresso, il quale sarà valutato e contabilizzato solamente secondo le misure stabilite nel progetto esecutivo e secondo le modalità di questo Capitolato.

Art. 27- Acciaio per conglomerati cementizi armati, normali e precompressi.

Forniture, immagazzinamenti, impieghi e prelievi dovranno essere conformi alle norme e leggi vigenti.

Il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casse forme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione Lavori, in modo che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Il peso dell'acciaio per l'armatura del calcestruzzo, verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo secondo progetto (seguendo le sagomature ed uncinate) e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali dell' U.N.I., riferito ai diametri nominali.

Il peso dell'acciaio ad alto limite elastico, di sezione anche non circolare, sarà determinato moltiplicando lo sviluppo lineare dell'elemento secondo progetto per il peso unitario del tondino, di sezione effettiva corrispondente, dato dalle tabelle ufficiali U.N.I.

Gli acciai per armature di precompressione potranno essere in fili, barre, trecce e trefoli; le aree delle sezioni delle trecce e dei trefoli saranno ricavate come somma delle aree dei singoli fili; i pesi saranno determinati moltiplicando la lunghezza totale dei cavi fra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio, per il peso unitario.

Questo prezzo compensa anche la fornitura e posa delle guaine, dei distanziatori dei fili nelle guaine, le teste, le piastre di ancoraggio, la mano d'opera, la esecuzione di iniezioni di malta fine di cemento, i mezzi ed i materiali per la messa in tensione dei cavi stessi, nonché dispositivi di bloccaggio ed il loro bloccaggio.

Nei prezzi di elenco relativi alle armature eseguite in ferro tondo sono comprese anche le saldature per sovrapposizioni e la fornitura e posa in opera dei manicotti filettati.

L'Impresa dovrà approvvigionare i ferri di armatura delle lunghezze come da progetto, le sovrapposizioni nelle parti non tese e le saldature o le giunzioni con manicotto dovranno essere autorizzate dalla Direzione, riportate nei disegni esecutivi e contabili, ma non saranno mai contabilizzati negli importi le spese per saldature filettature, manicotti, ecc. cioè i tondini di armatura verranno contabilizzati per il loro sviluppo effettivo.

Resta inoltre convenuto che per ogni acciaio sarà applicato il prezzo stabilito nella tariffa per il tipo di acciaio il cui impiego risulta necessario secondo i calcoli statici approvati dalla Direzione Lavori.

Art. 28- Armature di sostegno, casseforme, centinature e vari

Le cassature per opere in conglomerato cementizio semplice od armato saranno in genere compensate a parte salvo che non sia esplicitamente indicato il contrario nelle voci di elenco prezzi.

Non saranno invece pagate a parte le armature di sostegno dei casseri occorrenti in quanto tale onere è compreso e compensato nei prezzi di elenco ad essi relativi.

Il prezzo delle strutture provvisorie di cui sopra è comprensivo di tutti gli oneri relativi alla fornitura dei materiali, alla mano d'opera, alla costruzione, al montaggio, disarmo, sfrido, chioderie ecc. nonché di ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Le casseforme, qualunque sia il tipo (in legname, in metallo, fisse o rampanti, ecc.) saranno computate in base allo sviluppo delle facce interne a contatto con il conglomerato, ad opera finita.

Per le solette, sbalzi e trasversi gettati su nervature prefabbricate, verrà sempre applicato il relativo prezzo di elenco comprensivo delle armature di sostegno, anche quando la soletta venga gettata senza l'uso di vera e propria casseforma, come ad esempio con l'ausilio di tavole prefabbricate da incorporare o meno nella struttura.

Le centinature di limitata entità per volte di luce fino a 10 m. impostate ad un'altezza non superiore a 5 m. della quota di appoggio dell'armatura di sostegno, saranno compensate con la relativa voce dell'elenco prezzi misurate sulla superficie sviluppata dell'intradosso dell'arcata.

Per strutture ad arco di luce ed altezze superiori la determinazione dell'onere della centinatura sarà valutato con un compenso forfettario a corpo.

Qualora nelle costruzioni si impieghino elementi in cemento armato normale o precompresso fabbricati fuori opera ed aventi luce minore od uguale a m. 15, il trasporto e l'onere per portare le travi nella loro posizione definitiva qualunque sia il sistema od il mezzo; sollevamento, varo longitudinale o trasversale, a mezzo di carro ponte o carrelli, gru, derrick, blondin, etc. o combinazioni varie di questi elementi o mezzi, verrà compensato con l'applicazione dei prezzi di elenco relativi ai tipi di struttura nonché con i prezzi di cassatura delle stesse strutture come se fossero state dettate in opera.

Nel caso di luci superiori la determinazione dell'onere del varo verrà stabilita con un compenso forfettario a corpo.

Art. 29- Ponticelli tubolari e tombini

I tubi di cemento per la formazione di ponticelli tubolari saranno pagati a ml. e nel prezzo di elenco sarà incluso il massetto di fondazione, la fornitura e posa in opera dei tubi, la sigillatura dei giunti ed il rinfianco secondo quanto prescritto.

I manufatti tubolari in lamiera ondulata e zincata saranno contabilizzati in ragione del peso effettivo risultante da apposito verbale di pesatura redatto in contraddittorio.

Art. 30- Drenaggi

I drenaggi compresa la fornitura del materiale, messa in opera, ecc. saranno compensati con il relativo prezzo di elenco e valutati a volume.

Art. 31- Opere protettive delle superfici in calcestruzzo

La valutazione degli intonaci, degli smalti, delle cappe di asfalto e delle membrane a base di resine verrà fatta tenendo conto della effettiva superficie curva o piana, senza effettuare deduzione di vani di superficie inferiore a mq. 1,00 e senza tener conto di rientranze o sporgenze dal vivo muro che non superino i cm. 10.

La superficie delle volte, tanto nella copertura degli estradossi con cappe di asfalto colato o smalto cementizio, come per l'eventuale intonacatura degli intradossi, verrà determinata calcolando lo sviluppo della volta stessa, con metodo geometrico.

I prezzi delle singole voci comprendono tutte le forniture, ivi compresi gli eventuali additivi, ponteggi, finitura degli spigoli e dei gusci di raccordo, ripresa di eventuali irregolarità, di tracce e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Il prezzo delle membrane prefabbricate, comprende pure l'onere della stesura in strati sovrapposti a giunti sfalsati.

Art. 32- Fondazioni stradali stabilizzate

Le fondazioni stradali stabilizzate saranno valutate a mc. per strati posti in opera compressi stabilizzati e sagomati in conformità alle misure di progetto risultanti dai disegni.

Resta sempre convenuto che l'Impresa prima di procedere alla stesa ed al compattamento dello stabilizzato dovrà richiedere alla Direzione che vengano controllati con un apposito verbale tecnico di accertamento (da allegare alla contabilità) le quote, secondo la sagoma, della sommità del rilevato; il grado di compattamento con prova di piastra ed il Me raggiunti e la classifica, secondo la tabella AASHO, degli ultimi trenta centimetri del rilevato.

Nei predetti verbali di accertamento dovranno risultare chiaramente la data dei controlli, il loro numero e la loro posizione rispetto all'asse longitudinale principale della strada, l'inizio ed il termine del tratto per il quale deve intendersi valido il verbale di accertamento. Su questo dovranno ripetersi, per confronto, i dati altimetrici e planimetrici nonchè quelli del Me prescritti in progetto ed in capitolato.

La Direzione ha facoltà di accertare gli spessori degli strati dello stabilizzato anche con misure dirette degli spessori oltre che con livellazioni.

Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonchè da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;

- la fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto Prescritto o richiesto dalla Direzione Lavori, con miscelamento a mezzo di impianto idoneo come è detto all'art. 29;

- il macchinario, la mano d'opera, la lavorazione completa e quanto altro necessario perchè il lavoro sia eseguito a perfetta regola d'arte.

La sezione trasversale della fondazione ad opera finita dovrà corrispondere a quelle di progetto risultante da disegno; sia come spessori che come larghezza.

Quando in sede di controllo si riscontrassero misure di spessore e larghezza minori di quelle prescritte, dette misure, se ammesse dalla Direzione Lavori, saranno introdotte in contabilità nella loro effettiva consistenza; riscontrandosi spessori e larghezze maggiori, le eccedenze, rispetto alle misure prescritte, non saranno contabilizzate e resteranno a carico dell'Impresa.

L'Impresa dovrà ottemperare, su semplice richiesta della Direzione Lavori a tutte le prove pratiche e di laboratorio che questa ritenga opportuno eseguire sia sulle terre stabilizzate anche con l'impiego di cemento sia sui materiali anidri ed idrocarburi, impegnandosi ad usare, con gli accorgimenti che saranno prescritti, anche gli eventuali materiali per esperienze e studi forniti dalla Direzione.

Gli eventuali maggiori oneri derivanti all'Impresa, saranno compensati, a giudizio esclusivo della Direzione stessa, con i prezzi della mano d'opera e dei mezzi d'opera in economia, con limitazione alle quantità previste e prescritte per gli studi e gli esperimenti che la Direzione vorrà eseguire.

Riscontrandosi all'analisi granulometrica dello strato della fondazione stradale una percentuale di materiale frantumato inferiore al 100% dell'aggregato grosso, sarà operata sempreché l'opera sia ritenuta idonea una riduzione uguale al minor quantitativo impiegato moltiplicato per la differenza di prezzo tra gli articoli della tariffa.

Art. 33- Massicciate cilindrate e trattamenti bituminosi

Le massicciate saranno misurate in base alla superficie eseguita, intendendosi compensato nel prezzo a metro quadrato ogni e qualunque onere per:

- la fornitura a piè d'opera del materiale, la sua stesa nello spessore richiesto, la messa in sagoma, la bagnatura e la cilindratura a fondo del materiale stesso, la mano d'opera, l'attrezzatura necessaria e quanto altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e secondo le livellette e le pendenze trasversali prescritte.

Si precisa inoltre che per il macadam all'acqua sono comprese nel prezzo tutte le operazioni necessarie, compresa la fornitura del pietrisco e del materiale di aggregazione.

Per le massicciate con trattamento bituminoso il prezzo di elenco comprende, oltre alla fornitura ed allo spandimento, anche a più riprese, del legante, pure la fornitura e la stesa del pietrischetto di saturazione, il tutto come prescritto all'articolo 30 del presente Capitolato.

Art. 34- Forniture di materiali anidri, leganti ed impasti bituminosi

a) Materiale anidro

Le forniture del materiale anidro, da effettuarsi a mezzo di autocarro, saranno accompagnate da bolletta di consegna in duplice copia di diverso colore.

La bolletta dovrà contenere la data, il numero di targa del mezzo di trasporto, la quantità del materiale trasportato espressa mediante il peso lordo, tara e netto del carico, ora della pesatura e della consegna.

Le operazioni di pesatura verranno effettuate esclusivamente al peso pubblico indicato dalla Direzione Lavori, alla presenza di un suo delegato che riporterà sulla bolletta, da restituire all'Impresa a pesatura e consegna avvenute, il peso lordo, tara e netto del materiale riscontrati per ogni carico.

La seconda copia, allegata alla bolla rilasciata dal peso pubblico, verrà trattenuta per essere riportata nello stato finale di misurazione del materiale.

Allo scopo di semplificare la riduzione in metri cubi del materiale fornito si fissano a priori i seguenti pesi specifici da tener validi per qualsiasi materiale impiegato lasciando all'Impresa, in sede di gara, le valutazioni relative al peso effettivo del materiale, allo stato igroscopico presumibile all'atto della fornitura, ed al risultante prezzo per unità di volume.

La Direzione Lavori avrà però il diritto di accertare che lo stato igroscopico sia risultante da sole cause naturali e non da manovre dirette ad aumentare i pesi, ed al caso avrà diritto a operare congrue correzioni:

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| - pietrischetto fino a mm. 10/15 | Kg/mc. 1.400 |
| - pietrisco da 10/15 e 40/70 mm. | Kg/mc. 1.350 |

- pietrisco della pezzatura, anche parziale, superiore ai mm. 70
Kg/mc. 1.400

La pesatura e la consegna dei materiali avverranno esclusivamente nelle ore di lavoro previo tempestivo avviso alla Direzione; in assenza del titolare l'autista che accompagna il carico, rappresenta a tutti gli effetti l'Impresa nelle operazioni di pesatura, consegna e controllo del materiale.

Per la contabilizzazione, le singole bollette verranno riunite a corredo dello stato di misurazione che riporterà gli estremi di ciascuna.

b) Legante idrocarburo

Dovrà essere contenuto in fusti metallici di dimensioni normali, ben sigillati; ogni spedizione dovrà essere accompagnata da distinta in duplice copia (scritta a penna) col peso netto e la tara e numero di ogni fusto.

I fusti, perciò dovranno essere chiaramente numerati in modo da poterli facilmente individuare per il controllo del peso, che la Direzione si riserva di effettuare, ogni qualvolta lo ritenga opportuno durante il corso delle forniture. Delle due distinte, entrambe firmate dall'Impresa in calce, una sarà trattenuta dalla Direzione dei Lavori e l'altra controfirmata dall'incaricato del controllo, sarà riconsegnata all'Impresa con le eventuali rettifiche dopo il totale impiego del legante. Non saranno contabilizzate le forniture non accompagnate dalla distinta ed eseguite fuori orario di lavoro.

Qualora la fornitura avvenga a mezzo cisterna, il materiale ed il mezzo di trasporto verranno pesati al peso pubblico fissato dalla Direzione Lavori; ultimato l'impiego del legante l'autocisterna ritornerà allo stesso peso per la determinazione della tara e del peso netto. Il delegato della Direzione, presente alle pesature, riporterà il peso lordo, tara e netto nelle bollette delle quali una verrà restituita all'Impresa e l'altra passata in contabilità.

Il delegato della Direzione accompagnerà le cisterne dal peso alla località d'impiego e viceversa.

Qualora all'analisi; dell'emulsione di bitume risulti una percentuale di bitume inferiore a quella prescritta, se accettabile da parte della Direzione dei Lavori, per ogni unità percentuale in meno verrà applicato al prezzo relativo un coefficiente in diminuzione di 1/25.

c) Impasti bituminosi

Per le forniture e lavori da effettuarsi in economia, il materiale ed il mezzo di trasporto verranno pesati secondo le modalità prescritte per il peso delle autocisterne (vedi precedente paragrafo); il materiale verrà sempre contabilizzato a peso secondo i prezzi di elenco.

Qualora occorresse valutare il materiale fornito, a volume, allo scopo di semplificare la sua riduzione in metri cubi restano fin d'ora stabiliti i seguenti pesi specifici da tenere validi per qualsiasi materiale impiegato:

- tout-venant bitumato	kg/m ³	1.600
- pietrischetto bitumato	kg/m ³	1.350
- conglomerato bituminoso	kg/m ³	1.600

Art. 35- Formazione di tappeto in misto granulare bitumato, in pietrischetto bitumato ed in conglomerato bituminoso - prescrizioni varie.

Resta anzitutto convenuto che nessun compenso speciale sarà dovuto per la pavimentazione di marciapiedi, aiuole e simili, intendendosi gli oneri compresi e compensati nei prezzi di elenco.

La Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere l'ancoraggio dei tappeti con 0,800 kg/mq. di bitume puro, corrispondendo all'Impresa la differenza di prezzo rispetto all'ancoraggio con emulsione.

La superficie della pavimentazione stradale, trattata secondo le norme, modalità e prescrizioni dei precedenti articoli, ogni opera e fornitura compresa, verrà accertata con misure geometriche sulla effettiva larghezza prescritta dalla Direzione dei Lavori, che effettuerà, in sede di collaudo provvisorio, tutti gli assaggi ritenuti necessari per accertare l'effettivo spessore medio della pavimentazione stessa.

La larghezza da assegnare alla pavimentazione salvo ordine specifico in contrario, si intenderà sempre come la larghezza viabile assegnata alla strada.

Non sarà ammessa la misurazione delle quantità eccedenti e la compensazione tra quantità eccedenti e quantità in difetto rispetto alla larghezza stabilita dovendosi intendere con ciò che la larghezza eseguita non debba essere mai inferiore a quella prescritta.

Qualora la strada subisca dei restringimenti dovrà essere cura dell'Impresa esecutrice di non estendere la pavimentazione sopra le banchine le quali dovranno sempre conservare la larghezza minima, stabilita caso per caso dalla Direzione Lavori. Parimenti la pavimentazione non dovrà mai per buona norma, essere estesa sui parapetti non essendo questi ultimi costruiti con la previsione di sopportare le sollecitazioni del traffico.

Lo spessore medio dei tappeti e degli strati di misto di base bitumato sarà determinato dalla media aritmetica degli spessori rilevati in diverse sezioni della pavimentazione, come in seguito specificato.

Il rilevamento degli spessori, sarà effettuato in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Impresa, e sarà oggetto di apposito verbale da cui dovranno risultare le altezze degli assaggi prelevati a scelta della Direzione Lavori nel numero che questa stabilirà e le distanze sufficienti a stabilire la posizione di ogni singolo saggio.

Si precisa che il rilevamento degli spessori verrà effettuato su campioni indisturbati, estratti dalla pavimentazione di norma mediante apposita attrezzatura (carotatrice) con corona rotante e diamantata; ogni onere per il funzionamento, di tale attrezzatura compreso il nolo di compressore e di autogru, saranno a totale carico dell'Impresa.

Mediante apposito calibro verranno misurati gli spessori degli strati.

Allo scopo di rendere operante la norma, secondo la quale lo spessore dei tappeti e dello strato di base debba essere quanto più possibile costante in relazione anche alla sottostante pavimentazione restano fissate le seguenti disposizioni:

- 1) gli assaggi aventi altezza minore ai 2/3 della prescritta, saranno nella media due volte;
- 2) gli assaggi aventi altezza maggiore di 1/4 oltre la prefissata entreranno nella media con l'altezza prescritta maggiorata di 1/4;
- 3) riscontrando uno spessore medio inferiore al prescritto sarà applicato, sul prezzo del tappeto o strato di base, una deduzione proporzionale alla differenza;
- 4) il prelevamento del campione degli impasti bituminosi da assoggettare alle varie analisi, avverrà in sede di determinazione dello spessore, mescolando opportunamente il materiale derivato dagli assaggi; in tal caso è tollerato un calo del 5% di legante rispetto al momento della stesa.

Trattamento in semipenetrazione e stesa di irruvidimento

Saranno contabilizzati in base alla superficie stradale, misurata a lavori ultimati, ed a collaudo provvisorio effettuato; il controllo del legante impiegato verrà eseguito secondo le prescrizioni stabilite nei precedenti articoli.

In caso di minor impiego di legante, rispetto alla quantità prescritta semprechè l'opera sia ritenuta idonea, verrà applicata una deduzione proporzionale al legante idrocarburo mancante.

I trattamenti in semipenetrazione precedentemente descritti dovranno risultare chiusi, compatti, privi di asperità e presentare una superficie piana costituita da un mosaico formato dal pietrisco e dal pietrischetto di intasamento.

Nei trattamenti in semipenetrazione è facoltà della Direzione Lavori prescrivere l'impiego di bitume fluido corrispondendo il relativo aumento di prezzo. La prescrizione dovrà risultare da ordine scritto e l'impiego accertato dalla analisi dei campioni prelevati.

Prescrizioni varie per le pavimentazioni

1) Nel caso di accertata deficienza, nel campione degli impasti bituminosi del quantitativo di bitume nei confronti delle percentuali prescritte nel presente Capitolato, tenuto conto dell'entità della deficienza stessa, la Direzione Lavori avrà piena facoltà di non contabilizzare il materiale fornito nel periodo per il quale è da ritenersi valido il campione, e di ordinarne la rimozione;

2) qualora la Direzione Lavori ritenga che la carenza della percentuale di bitume non pregiudichi la buona riuscita del lavoro verrà applicata una deduzione proporzionale al doppio di tutto il quantitativo mancante semprechè la deficienza del bitume sia superiore al 5% proporzionale nel caso sia inferiore;

3) risultando all'analisi dei conglomerati bituminosi, una deficienza di aggregati fini, superiore alla tolleranza del 2% rispetto alle percentuali stabilite, esso verrà contabilizzato come impasto bituminoso della qualità che risulta in elenco progressivamente inferiore a quella prevista;

4) il coefficiente di assestamento sul soffice dei materiali anidri ed impasti bituminosi in genere viene mediamente considerato pari a 0,70;

5) nei vari trattamenti in precedenza descritti, non verranno contabilizzati i maggiori quantitativi di materiali da impiegare oltre le prescrizioni; la maggior altezza media dei tappeti, tappetini e strati; nè ammessi conguagli di alcuna specie e titolo, salvo quanto previsto al n. 2 del precedente paragrafo;

6) le spese di pesatura dei materiali ai pesi pubblici saranno a carico dell'Appaltatore;

7) la fornitura ed i lavori eseguiti dall'Impresa dovranno essere contabilizzati secondo le consuete norme integrando il libretto delle misure con i documenti elencati nello specchio seguente:

FORNITURA O LAVORO

DOCUMENTI A CORREDO

- fornitura di leganti bituminosi	- distinta dei pesi netti
- fornitura di pietrisco bitumato, conglomerato bituminoso e misto bitumato	- certificati di analisi - stato di misurazione del materiale contenente l'elenco delle bollette relative ai pesi netti riscontrati al peso pubblico; - volume totale in base al peso specifico; - certificati di analisi
- fornitura di materiale anidro	- stato di misurazione contenente l'elenco delle bollette di consegna e relativi pesi; - volume totale in base al peso specifico
- trattamento in semipenetrazione e stesa di irruvidimento	- distinta dei pesi netti del bitume impiegato; - stato di misurazione della superficie;
- tappeti, tappetini, strati	- analisi del bitume - stato di misurazione della superficie;

in tout-venant bitumato

- distinta dei pesi del legante impiegato per l'ancoraggio;
- certificati vari di analisi;
- verbale di misurazione dello spessore;

8) all'atto del collaudo definitivo è tollerata l'usura, dell'ultimo trattamento, non superiore a 1mm. per ogni anno di apertura al transito; inoltre la superficie pavimentata dovrà presentarsi in ogni zona regolare e corrispondente alle sagome e livellate prescritte dalla Direzione Lavori.

Art. 36- Canalette prefabbricate per scarico acque piovane

Le canalette in conglomerato cementizio per lo scarico delle acque piovane, verranno valutate a metro lineare di sviluppo in opera misurate sull'asse e compensate con il relativo prezzo di elenco.

Detto prezzo comprende tutto quanto necessario per dare le canalette in opera secondo le prescrizioni del predetto articolo, compreso lo scavo di posa, relativi ancoraggi, imbocchi in conglomerato bituminoso e quanto altro necessario per eseguire il lavoro, completo, a perfetta regola d'arte.

Nel prezzo per metro lineare di canaletta sono pure compresi gli elementi speciali terminali.

Nel prezzo per fornitura e posa in opera di canalette è compreso anche l'onere dei ripristini successivi, fino al termine del periodo di manutenzione, anche con nuove forniture e, se necessario, con il totale rifacimento delle canalette asportate o rese inefficienti od anche solamente sconnesse, qualsiasi sia la causa del danno.

L'Impresa dovrà intervenire ai ripristini su semplice invito della Direzione e dovrà porre in atto tutti gli accorgimenti particolari e necessari anche quelli richiesti dalla presenza del traffico.

Art. 37- Barriere di protezione - Parapetti metallici

Le barriere rette o curve, esclusi i tratti aventi raggio di curvatura inferiore a m 3, verranno misurate sulle effettive lunghezze, in questa compresa i terminali.

I pezzi terminali e di chiusura, aventi raggio di curvatura inferiore a m 3, saranno valutati secondo il doppio delle loro lunghezze effettive.

Resta stabilito che nei prezzi vengano sempre compensati i pezzi speciali, eventuali blocchi di fondazione in calcestruzzo, l'onere della formazione dei fori sulle varie opere d'arte ed il fissaggio dei sostegni con malta di cemento tipo 425.

Nei prezzi di elenco deve pure intendersi sempre compreso e compensato l'onere della interposizione di idonei elementi distanziatori fra le fasce ed il sostegno in modo da realizzare le distanze prescritte nonche' quello della fornitura e posa in opera dei dispositivi rifrangenti.

Art. 38 - . Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 101 del D. Lgs. 50/2016 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

5. Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.

6. In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie, nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.

7. Entro 60 gg. dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 gg. antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla direzione lavori, per l'approvazione la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto.

8. L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Art. 39. - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti da escavazioni e da demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

2. I materiali di risulta da escavazioni e/o demolizioni devono essere conferiti a totale cura e spese dell'appaltatore presso discarica autorizzata, con successiva produzione della documentazione dimostrativa dell'avvenuto conferimento.

In proposito si richiama il successivo art. 61.

3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 31 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

4. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 58.

Art. 40 - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

2. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.

3. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 41 - Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.

2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;

b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.

3. Sono infine a carico e a cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.