

Comune di Pisticci

Provincia di Matera

**Lavori di completamento discarica comprensoriale in località "La Recisa"
di Pisticci.
importo €550.000**

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PARTE SECONDA«B»

NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

**QUALITÀ', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE
DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE - MODO DI
ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO -
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI
NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI**

PARTE I

**QUALITÀ', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI
MATERIALI E DELLE FORNITURE**

Art. 1

CORRISPONDENZA DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE ALLE PRESCRIZIONI CONTRATTUALI

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge, a quelle del presente Capitolato e degli altri atti contrattuali; dovranno essere della migliore qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione.

Potranno essere ammessi materiali speciali, o non previsti solo dopo esame e parere favorevole della Stazione Appaltante.

Il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere, o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei.

Ove l'Appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore Lavori, la Stazione Appaltante potrà provvedere direttamente ed a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

Qualora venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procederà come disposto dall'Art. 23 del Capitolato Generale di Appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP..

Art. 2

PROVVISTA DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE IN GENERE

Tutti i materiali occorrenti per i lavori proverranno da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura e rischi dell'Appaltatore, il quale non potrà accampare alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, dei depositi, ecc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ad esso fosse obbligato a ricorrere ad altre cave, stabilimenti, fabbriche, depositi ecc. in località diverse ed a diverse distanze o da diversa provenienza; intendendosi che, anche in siffatti casi, resteranno invariati i prezzi stabiliti in elenco come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensione dei singoli materiali.

L'Appaltatore è obbligato a notificare alla Stazione Appaltante, in tempo utile ed in ogni caso almeno 15 giorni prima dell'impiego, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelievo dei campioni da sottoporre, a spese dell'Appaltatore, alle prove e verifiche che la Stazione appaltante ritenesse necessarie prima di accettarli.

Uguale obbligo ha l'Appaltatore nel caso di eventuali successive modifiche dei luoghi di provenienza dei materiali o delle forniture in genere.

Quando nella descrizione dei lavori fossero prescritti i luoghi di provenienza dei materiali e delle forniture e per qualsivoglia ragione la Stazione Appaltante ritenesse necessario o conveniente ricorrere ad altra località per il loro approvvigionamento, l'Appaltatore non potrà rifiutarsi a tale variazione quando ciò gli fosse ordinato per iscritto dalla Stazione Appaltante, salva la determinazione, nei modi prescritti, della eventuale variazione di prezzo in più od in meno.

Di contro l'Appaltatore non potrà sostituire i luoghi di provenienza, eventualmente prescritti, senza preventiva autorizzazione scritta della Stazione Appaltante.

Art. 3

PROVA DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE IN GENERE

In correlazione a quanto è prescritto nel presente capitolato circa la qualità e le caratteristiche dei materiali e delle forniture in genere, l'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali e delle forniture, da impiegarsi o che abbiano già trovato impiego.

Tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni agli Istituti autorizzati per legge, od in mancanza a quelli che saranno indicati dalla Stazione Appaltante, nonché le spese per le occorrenti sperimentazioni, saranno a carico dell'Appaltatore.

Le prove suddette, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, sempre a spese dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove, anche se effettuate in cantiere, non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite i prescritti requisiti.

Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, onde garantirne l'autenticità.

Art. 4

ACQUA - CALCI - LEGANTI IDRAULICI - POZZOLANE

Acqua: L'acqua dovrà essere dolce, limpida, non aggressiva e priva di materie terrose.

Non potranno essere impiegate:

- a) le acque eccessivamente dure od aventi alto tenore di solfati e di cloruri, gessose;
- b) le acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche in genere, da aziende di prodotti alimentari, da concerie od altre aziende industriali;
- c) le acque contenenti argille, humus, limi;
- d) le acque contenenti residui grassi, oleosi e zuccherini;
- e) le acque piovane prive di carbonati e di bicarbonati che potrebbero favorire la solubilità della calce e quindi impoverire l'impasto.

Calci: Le calci aeree, dovranno avere i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939, n. 2231.

Le calci idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26.5.1965 n. 595 ed al D.M. 31.8.1972 che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei leganti idraulici.

Agglomerati cementizi: gli agglomerati cementizi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26.5.1965 n. 595 ed al D.M. 31.08.1972, già citati.

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26.05.1965 n. 595 ed ai DD.MM. 3.06.1968 e 13.06.1993 che dettano le norme per l'accettazione e le modalità di prova dei cementi.

I cementi dovranno normalmente essere approvvigionati in cantiere a disposizione della D.L., per il preventivo esame, almeno un mese prima del loro impiego e dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria; l'Appaltatore sarà responsabile della buona conservazione del cemento.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'Art. 3 della legge 26.5.1965 n. 595.

Qualora il cemento venga trasportato alla rinfusa, dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sciolto dovrà risultare dal giornale dei lavori.

La qualità dei cementi forniti alla rinfusa dovrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito dall'art. 4 della legge 26.05.1965 n. 595.

Il cemento, comunque fornito, che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere come prescritto al precedente art. 4.

La D.L. farà eseguire sul cemento approvvigionato, ed a spese dell'Appaltatore, le prove prescritte. L'Appaltatore non potrà mai accampare pretese e compensi per eventuali ritardi o sospensioni di lavoro che si rendessero necessari per attendere i risultati ufficiali degli accertamenti sulla idoneità dei cementi.

L'aggiunta ai cementi di materie per accelerare o ritardare la presa dei conglomerati, o per ritardarne od accelerarne l'indurimento, oppure per migliorarne la lavorabilità, la impermeabilità, la resistenza al gelo od altro, potrà essere eseguita solo su ordine della D.L..

Nell'uso degli additivi si dovrà tenere presente che la misura consentita degli additivi stessi dovrà essere tale da non perturbare le altre qualità richieste per il conglomerato o per presentare un pericolo per le armature.

Gli additivi per gli impasti cementizi devono corrispondere per qualità, tipo, caratteristiche e per la loro idoneità all'impiego a quanto fissato dalle norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109 ed a quelle altre Norme che dovessero, in seguito, essere pubblicate a complemento od in sostituzione di quelle citate.

Pozzolane: Le pozzolane ed i materiali a comportamento pozzolanico dovranno essere esenti da materie terrose, vegetali ed argillose o comunque eterogenee; dovranno inoltre essere di grana fina (cioè totalmente passanti allo staccio 2 UNI 2332), asciutti, scricchiolanti al tatto ed accuratamente vagliati.

Quale sia la loro provenienza, le pozzolane od i materiali a comportamento pozzolanico, dovranno avere i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939 N. 2230.

Art. 5

SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - GRANIGLIA - PIETRE NATURALI

Sabbia: Si intenderà come sabbia ordinaria, da impiegare per le murature in genere, quella passante allo staccio 2 UNI 2332.

Per intonaci, rifiniture di superfici, stuccatura delle murature di paramento e simili lavori, dovrà essere impiegata sabbia passante allo staccio 0,5 UNI 2332.

Per le opere in conglomerato cementizio semplice od armato la sabbia dovrà in particolare avere i requisiti prescritti dalla legge 5.11.71 n. 1086 e nel punto 1.2 dell'allegato 1 al D.M. in vigore sulle norme tecniche C.A.O..

La distribuzione granulometrica dovrà essere adeguata alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. La sabbia dovrà essere priva di sostanze polverulenti e comunque nocive alla conservazione delle armature.

Per la sabbia da impiegare nelle costruzioni stradali dovranno essere osservate tutte le norme contenute nel fascicolo n. 4/ult. ed. del C.N.R. - «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali».

Ghiaia: La ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri e da materie polverulenti, terrose, organiche, friabili o comunque eterogenee; dovranno escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle.

La ghiaia da impiegare per le opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovrà rispondere, in particolare, ai requisiti prescritti dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e nel punto 1.2 dell'allegato al D.M. in vigore sulle Norme Tecniche C.A.O.. La distribuzione granulometrica e le dimensioni massime degli inerti costituenti la miscela dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Per i lavori di fondazione, o comunque per manufatti di forte spessore, dovrà essere impiegata di norma la ghiaia passante al crivello 71 UNI 2334 restando trattenuta da quello 40 UNI 2334.

Per la ghiaia da impiegare nelle costruzioni stradali dovranno essere osservate tutte le norme contenute nel fascicolo n. 4/ult. ed. del C.N.R. - «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali».

Pietrisco-Graniglie: Il pietrisco e le graniglie dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce silicee-basaltiche, porfidiche, granitiche o calcaree che presentino, in generale, i requisiti prescritti per la ghiaia. L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della D.L. la serie di crivelli di cui alle norme di unificazione.

Per i pietrischi, pietrischetti e le graniglie da impiegare nelle costruzioni stradali dovranno essere osservate tutte le norme contenute nel fascicolo n. 4/ult.ed. del C.N.R., già citato per la sabbia e le ghiaie.

Il pietrisco da impiegare in sostituzione della ghiaia per le opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovrà, in particolare, avere i requisiti prescritti per la ghiaia da impiegarsi per tali opere. E' vietato l'impiego di pietrisco che provenga dalla frantumazione di scaglie o di residui di cava. (Vedasi anche Norme ICITE punto 32).

Pietre naturali: Le pietre naturali da impiegare per qualsiasi lavoro non dovranno essere gelive né igroscopiche o porose, non dovranno in conseguenza assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione del gelo.

Le pietre stesse dovranno essere compatte ed omogenee, essere facilmente lavorabili ed avere efficace adesività alle malte. E' vietato, tra l'altro, l'impiego, delle pietre di cappellaccio, scistose, galestre, argillose, gessose, marnose, calcareo-marnose; è altresì vietato l'impiego di pietre a superficie friabile ed untuosa al tatto.

E' vietato anche l'impiego di pietre comunque disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere, delle pietre a struttura lamellare, di quelle erose da movimento entro alvei o provenienti da rocce granulari anche se fortemente cementate. Le pietre, prima del loro impiego, dovranno essere accuratamente private da terra od argilla occasionale ed essere comunque poste nelle migliori condizioni per l'uso cui dovranno essere destinate.

La resistenza meccanica delle pietre, quella all'azione disgregatrice causata dal gelo, le proprietà fisiche, ecc., verranno determinate secondo le prove stabilite dal R.D. 16.11.1939 n. 2232.

Art. 6

MATERIALI LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle Norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939 n. 2233, integrate con le Norme di unificazione previste per i vari tipi.

Art. 7

MATERIALI METALLICI

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove, fissate dalle norme di unificazione UNI per i vari tipi di materiale, ferma restando l'applicazione del **D.M. 09.01.1996** che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi.

I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

Per l'impiego nelle strutture in cemento armato gli acciai in barre tonde lisce dovranno corrispondere ai tipi Fe B 22K e Fe B 32K, così come definiti dal punto 2.2.2 della parte I del D.M. in vigore sulle Norme Tecniche C.A.O..

Gli acciai ad aderenza migliorata dovranno corrispondere ai tipi Fe B 38K e Fe B 44K di cui al punto 2.2.3 della parte I del D.M. in vigore sulle Norme Tecniche C.A.O..

Gli acciai per le armature di precompressione dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.3 della parte I del D.M. in vigore sulle Norme Tecniche C.A.O..

Art. 8

LEGNAMI

I legnami, di qualunque essenza, da impiegare in opera, stabili o provvisori, dovranno appartenere alle migliori qualità della categoria prescritta e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Art. 9

BITUMI - BITUMI LIQUIDI - EMULSIONI BITUMINOSE - POLVERI DI ROCCE ASFALTICHE

Per il bitume, il bitume liquido e le emulsioni bituminose dovranno essere osservate le norme contenute nei seguenti fascicoli editi dal C.N.R. - Commissione di studio dei materiali stradali:

- | | |
|--------------|---|
| N. 2/ult.ed. | Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali.(integrata in parte dalle modifiche introdotte dalla norma CNR B.U. n°68 del 23.05.1978) |
| N. 7/ult.ed. | Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali. |
| N. 3/ult.ed. | Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali. |

Le stesse norme valgono per il prelevamento dei campioni.

Il bitume da impiegare per trattamenti superficiali e semipenetrazioni avrà una penetrazione 180/200, quello da impiegare per la confezione di conglomerato bituminoso per il binder e il tappeto d'usura avrà una penetrazione 80/100 - 60/80.

L'impiego dei diversi tipi di bitumi liquidi è specificato all'art. 3 del citato fascicolo n. 7/ult. ed. del C.N.R..

L'emulsione bituminosa dovrà contenere non meno del 55% di bitume puro.

Le norme per l'accettazione delle rocce asfaltiche risultano dal fascicolo n. 6/ult.ed. del C.N.R., «Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali».

Art. 10

TUBI DI CEMENTO

I tubi di cemento non potranno essere impiegati per il convogliamento di acque nere, anche se miste ad acque bianche.

I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, dosato a 350 Kg. di cemento per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte.

I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature. Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente lisce.

Tutta la superficie di innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra: la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi stessi.

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

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

Art. 11

TUBI DI P.V.C.

Le tubazioni ed i pezzi speciali in P.V.C. rigido da adoperare saranno del tipo «303» e dovranno essere rispondenti alle seguenti norme che per patto non si allegano:

- UNI 7447 FA 104: Tubi e raccordi PVC per condotte di scarico interrate (tipi, dimensioni e requisiti);
- UNI 7448: Tubi di PVC (metodi di prova);
- UNI 7449: Raccordi e flange in PVC rigido (metodo di prova);
- UNI ISO/TR 7473: Tubi e raccordi di PVC rigido - Resistenza chimica nei confronti di altri fluidi.

I tubi e i raccordi in PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

Art. 12

TUBI IN POLIETILENE

Le tubazioni ed i pezzi speciali in Polietilene da adoperare saranno del tipo AD «302» «alta densità per condotte di scarico» e dovranno essere rispondenti alle seguenti norme che per patto non si allegano:

- UNI 8451 : Tubi e raccordi Polietilene ad alta densità per condotte di scarico fabbricati (tipi, dimensioni e requisiti);

I tubi e i raccordi in Polietilene devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

PARTE II

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 13

OPERE PROVVISORIALI

Le armature, centine, puntellature, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisorie di qualunque genere, metalliche od in legname, comunque occorrenti per l'esecuzione di ogni altro genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse o delle opere che debbono sostenere; l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Appaltatore.

Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisorie dovranno risultare da apposito progetto da eseguirsi a cura e spese dell'Appaltatore, che dovrà essere consegnato al Direttore dei Lavori prima della esecuzione.

L'Appaltatore, in ogni caso rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per mancanza od insufficienza delle opere provvisorie, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore potrà recuperare i materiali impiegati nelle opere provvisorie, procedendo, sotto la sua responsabilità, al disarmo di esse con ogni accorgimento necessario ad evitare i danni come sopra specificati.

Quei materiali che per qualunque causa od a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Appaltatore alcun compenso.

Art. 14

MACCHINARI E MEZZI D'OPERA

Le stesse norme e responsabilità di cui al precedente articolo valgono per i macchinari, i mezzi d'opera, gli attrezzi e simili, impiegati dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

Art. 15

SOTTOFONDO

Per sottofondo si intende il terreno sul quale è poggiata la sovrastruttura e che è più direttamente interessato dall'azione dei carichi esterni trasmessi dalla sovrastruttura stessa.

La sovrastruttura è costituita:

- dalla fondazione, che può essere formata da uno o più strati, l'ultimo dei quali viene denominato strato di base;
- dalla pavimentazione, costituita dallo strato di collegamento e dal manto di usura.

Il sottofondo può essere formato quindi dal terreno di scavo o di riporto; la superficie che delimita superiormente il terreno di sottofondo costituisce il piano di posa della sovrastruttura.

Prima di dar corso alla costruzione della sovrastruttura, il terreno di sottofondo dovrà essere convenientemente preparato, ove per preparazione deve intendersi l'insieme delle operazioni miranti a rendere la portanza del sottofondo stradale sufficientemente elevata, durevole, uniforme; in relazione alla natura del terreno ed alle condizioni idrologiche locali, rilevate da specifici esami preventivi, detta preparazione comporta tutte o parte delle seguenti operazioni:

- a) costipamento;
- b) drenaggio delle acque di qualunque tipo;
- c) correzione e sostituzione per una certa profondità del terreno in sito risultante non idoneo.

Al sottofondo si richiederanno, terminate dette operazioni, i seguenti requisiti:

- per strade a media ed elevata intensità di traffico (C.N.R.-UNI 10005), il sottofondo, per la profondità di 30 cm., dovrà risultare costipato ad una densità relativa non minore del 95% della densità AASHO Modificata;
- per strade a limitata intensità di traffico (C.N.R.-UNI 10005), il sottofondo dovrà essere costipato, per la stessa profondità di 30 cm, al 95% della densità AASHO Standard.

Tali requisiti valgono sia per il sottofondo in scavo che per quello in rilevato.

Per il materiale costituente il corpo del rilevato e disposto inferiormente allo strato di sottofondo, si richiede, invece, che venga costipato in modo da raggiungere un grado di costipamento pari ad almeno il 90% della densità AASHO Modificata, per strade a media ed elevata intensità di traffico e del 90% della densità AASHO Standard per strade a limitata intensità di traffico.

Tutti gli oneri per gli esami preventivi in sito ed in laboratorio, per le prove di controllo durante l'esecuzione dei lavori, per la preparazione ed il costipamento del sottofondo, sono a totale carico dell'impresa; di tali oneri si è tenuto conto nell'analisi dei prezzi relativi ai rilevati, comunque formati, ed alle categorie di lavoro costituenti la sovrastruttura.

Se per la preparazione del sottofondo, a seguito degli accertamenti compiuti dall'Impresa, la D.L. disponesse opere di drenaggio delle acque ed interventi correttivi o di parziale sostituzione del terreno in sito, l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuarli ai prezzi d'elenco, senza alcun compenso particolare anche se tali opere comportassero sospensioni o soste di lavorazione prolungate.

L'Impresa sarà tenuta a disporre in cantiere di tutti i mezzi d'opera necessari per la preparazione del sottofondo e ad operare con diligenza per conseguire i requisiti richiesti dal sottofondo stesso.

In ordine ai procedimenti esecutivi, ai mezzi d'opera, alle caratteristiche dei terreni e delle terre si farà riferimento alle norme emanate al riguardo dal C.N.R. ed in particolare al fascicolo C.N.R.-UNI 10006.

ART. 16

SCAVI - RILEVATI - RINTERRI

L'Appaltatore è obbligato ad eseguire a sua cura e spese la picchettazione completa del lavoro in modo che risultino precisamente indicate sul terreno le opere da eseguire.

L'Appaltatore dovrà altresì sistemare le modine necessarie a determinare l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati.

L'asse della strada seguirà l'andamento plano-altimetrico di progetto, fatta comunque eccezione per le variazioni che all'atto esecutivo venissero disposte dalla Direzione Lavori.

Scavi in genere: nell'esecuzione di qualsiasi categoria di scavo, sia per l'apertura di sedi stradali e fossi che per l'impianto di opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere con tutte le necessarie cautele e con il rispetto delle norme di cui agli artt. da 12 a 15 del D.P.R. 7.1.1956 n. 164.

Per gli scavi in sotterraneo dovranno essere rispettate anche le norme del D.P.R. 20.3.1956 n. 320.

E' rigorosamente e tassativamente vietato eseguire gli scavi con sistemi che possano provocare il franamento o lo scoscendimento delle materie da scavare.

Nell'esecuzione degli scavi dovranno essere attuate tutte le cautele atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane.

L'Appaltatore sarà responsabile di ogni danno alle persone, alle cose ed alle opere in dipendenza di franamenti e scoscendimenti anche se avvenuti nonostante le precauzioni adottate, e dovrà provvedere a sua cura e spese alla rimozione e all'allontanamento dal cantiere delle materie franate, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Tutti gli scavi dovranno essere eseguiti in conformità alle indicazioni dei disegni ed alle prescrizioni della D.L..

Le superfici dei tagli dovranno essere spianate e gli spigoli dovranno essere profilati.

Rimane a carico dell'Appaltatore il riempimento con pietre o con muratura o con terra pilonata (secondo quanto disporrà il Direttore dei Lavori) delle parti di scavo che risultassero eseguite in eccedenza agli ordini ricevuti, senza che ciò dia diritto ad alcun compenso né per lo scavo né per il riempimento.

Le materie provenienti dagli scavi non potranno essere impiegate per la formazione di riporti ove la D.L. non le giudicasse adatte; tali materie, e quelle che comunque non trovassero impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto ai pubblici scarichi, oppure su aree che l'Appaltatore ha obbligo di procurarsi a sua cura e spese.

Se l'area di cantiere disponibile si dimostrasse insufficiente per il temporaneo deposito delle materie da reimpiegare, l'Appaltatore dovrà procurarsi a sua cura e spese le aree maggiori occorrenti. In ogni caso le materie depositate non dovranno arrecare danno ai lavori e alle proprietà pubbliche o private, né dovranno essere di ostacolo al libero deflusso delle acque superficiali.

Le materie depositate in contrasto con le precedenti disposizioni saranno fatte asportare dalla D.L. completamente a spese dell'Appaltatore, restando questi responsabile degli eventuali danni arrecati.

Gli oneri della rimozione delle materie da reimpiegare e del doppio trasporto restano comunque a completo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese ad ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino nei cavi o che arrechino comunque danni agli scavi ed ai movimenti di materie in genere.

L'uso degli esplosivi nell'esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione, è di norma vietato; qualora venisse consentito dalla D.L., l'Appaltatore sarà tenuto ad osservare le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti in vigore, ottenendo, a sua cura e spese, le autorizzazioni da parte delle Autorità competenti a rilasciarle. L'Appaltatore sarà obbligato ad adottare tutte le precauzioni prescritte dalla Legge o suggerite dall'esperienza e dalle particolari condizioni in cui si svolge il lavoro, così da evitare danni alle persone ed alle cose, restando l'unico responsabile per ogni danno che dovesse verificarsi anche senza sua colpa o negligenza.

Qualora per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità e l'altezza degli scavi, o quando lo scavo debba essere effettuato al di sotto dell'acqua sorgiva od in qualunque modo sia soggetto a riempirsi d'acqua, ed ogni volta che occorra, gli scavi, sia di sbancamento che di fondazione, dovranno essere, a cura e spese dell'Impresa, solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo le persone e le cose e da impedire smottamenti di materie durante e dopo l'esecuzione degli scavi.

Qualora necessaria, la sbadacchiatura dovrà essere eseguita a cassa chiusa così da raggiungere

completamente lo scopo cui è destinata e da proteggere l'opera da eseguire entro lo scavo da infiltrazioni di materie di qualsiasi genere.

Saranno pure a carico dell'Impresa tutti gli oneri per l'aggottamento delle acque anche con l'impiego di pompe di qualsiasi tipo onde mantenere gli scavi all'asciutto e poter consentire lo sviluppo delle opere a regola d'arte ed il rinterro delle murature.

Con l'espressione scavi di sbancamento si intende indicare quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale ed aperti lateralmente almeno per una parte.

Con l'espressione scavi di fondazione si intende indicare quelli che risultano al di sotto del piano di sbancamento, chiusi fra pareti verticali, qualunque sia la natura e qualità del terreno. Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità indicata dalla D.L. all'Appaltatore all'atto della loro esecuzione in relazione alla accertata qualità e consistenza del terreno nel sottosuolo.

Le profondità indicate nei disegni di progetto sono di semplice avviso, riservandosi la Stazione Appaltante piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o avanzare domande di speciali compensi.

I piani di posa delle fondazioni dovranno essere generalmente orizzontali; per opere che cadessero sopra falde inclinate saranno invece disposte a gradoni, così come disporrà la D.L..

L'Appaltatore non potrà mai accampare pretese e diritti o compensi per eventuali ritardi o sospensioni di lavori che si rendessero necessari per eseguire accertamenti, saggi, trivellazioni, prove di carico, ecc. ed eventualmente per completare il progetto delle opere di fondazione, restando convenuto che tali sospensioni rientrano tra quelle previste nel secondo comma dell'art. 30 del Capitolato Generale d'appalto per le opere di competenza del Ministero dei LL.PP..

Con i prezzi d'elenco relativi agli scavi si intende compensato ogni onere per:

- il taglio di piante ed alberi, l'estirpazione di ceppaie e radici;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo, qualunque siano la profondità o l'altezza, la larghezza, la forma e la superficie, delle materie di ogni consistenza (asciutte, bagnate, o in presenza d'acqua); la spaccatura di massi, trovanti e murature o di altro materiale che si trovasse in qualunque misura negli scavi;
- l'aggottamento delle acque con qualsiasi sistema e mezzo; la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali;
- la regolarizzazione, la profilatura e l'incigliatura delle scarpate e delle pareti; lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni;
- i movimenti verticali ed orizzontali, con i mezzi che l'Appaltatore riterrà più opportuni e di sua convenienza, delle materie scavate; il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, a rinterro, a rilevato, a formazione di banchine, a rivestimento di scarpate o in deposito delle materie stesse e la loro sistemazione, qualunque sia la distanza e l'altezza cui dovranno essere trasportate;
- ogni indennità di passaggio, di deposito temporaneo e permanente, le rampe per l'accesso e per l'uscita dei veicoli e dei macchinari;
- le puntellature, le sbadacchiature, e l'armatura delle pareti tagliate e la loro eventuale perdita parziale o totale;
- i provvedimenti per prevenire ed impedire scoscendimenti; allo sgombero delle materie franate ed al ripristino delle sezioni originarie dovrà provvedere l'Appaltatore a sue spese;
- l'isolamento e tutte le opere necessarie per il sostegno, la conservazione ed il rispetto delle condutture di ogni genere che dagli scavi venissero messe in luce.

Rilevati e rinterri: per la formazione dei rilevati o per qualsiasi opera di rinterro dovranno essere impiegate, di regola, le materie provenienti dagli scavi se ritenute idonee dalla D.L.; qualora venissero a mancare in tutto o in parte le materie per la formazione dei rilevati o per i rinterri in genere, l'Appaltatore dovrà provvedere alle materie necessarie prelevandole ovunque crederà opportuno, purché le materie stesse siano riconosciute idonee dalla D.L..

Se non specificatamente previsto all'elenco prezzi, nessun compenso spetterà all'Appaltatore per la fornitura totale e parziale da cave di prestito delle materie occorrenti per la formazione dei rilevati o dei rinterri in genere.

I rilevati dovranno essere eseguiti a strati orizzontali dell'altezza massima di cm. 30 in soffice, estesi a tutta l'ampiezza dei rilevati stessi, rompendo le eventuali zolle di terra ed espurgandola da erbe, canne, radice, ecc., bagnando, e assodando e pilonando, usando una particolare diligenza nelle parti addossate alle murature.

Il suolo sul quale dovranno essere formati i rilevati dovrà essere convenientemente preparato estirpando le piante ed i cespugli, spogliandolo da erbe e radici ed effettuando il taglio d'imposta non inferiore a cm. 20.

Qualora i rilevati insistano sopra terreni a declivio trasversale superiore a 15%, dovrà essere ritagliato il terreno stesso a gradoni orizzontali con leggera contropendenza per impedire lo scorrimento delle materie di riporto.

Nei casi in cui il rilevato fosse composto di materie ghiaiose, o sabbiose, o sabbiose-limose, le sue scarpate dovranno essere rivestite con uno strato di terra vegetale dello spessore di cm. 20.

Per la formazione dei rilevati in genere verranno fissati in elenco i prezzi relativi, a compenso di tutti gli oneri conseguenti la costruzione del rilevato stesso:

- a) per i rilevati costituiti con materiali provenienti dagli scavi o da cave di prestito aperte a cura e spese dell'Impresa (a meno che all'elenco prezzi non sia previsto uno speciale compenso), il prezzo relativo sarà a compenso dei seguenti oneri, oltre a quelli previsti dall'articolo precedente.
- il taglio di piante ed alberi, l'estirpazione di ceppaie e radici ed il successivo tamponamento dei cavi;
 - il dissodamento e la regolarizzazione del suolo e l'eventuale formazione di gradoni;
 - il costipamento del terreno di appoggio con idonei mezzi meccanici in relazione alla natura del terreno stesso ed all'altezza del rilevato e della sovrastruttura; l'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà lasciare asciugare all'aria previa disgregazione.
 - Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite di ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in Laboratorio, si dovrà provvedere a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento;
 - l'allontanamento dal cantiere di tutte le materie di risulta conseguenti le precedenti operazioni preliminari;
 - la formazione del rilevato a strati orizzontali dello spessore in soffice non superiore a cm. 30 ed il costipamento meccanico degli strati stessi con mezzi adeguati, in modo da raggiungere i gradi di costipamento previsti;
 - la regolarizzazione, la profilatura e l'incigliatura delle scarpate e l'inerbimento delle stesse con idonea seminagione;

- ogni indennità di cava, di passaggio, di deposito permanente o temporaneo; l'apertura di strade di servizio su aree sia private che pubbliche;
 - le eventuali sospensioni o comunque gli oneri connessi all'accertamento della presenza di eventuali ordigni bellici nelle aree interessate, siano esse quelle di cava che di imposta dei rilevati stessi;
 - tutti i mezzi d'opera necessari sia per la preparazione del fondo che per la costituzione del rilevato a regola d'arte quali apripista, livellatrici, pale, autobotti, rulli gommati, rulli a punte, rulli lisci vibranti e statici, ecc..;
 - i provvedimenti per impedire e prevenire scoscendimenti; allo sgombero delle materie franate ed al ripristino delle sezioni originarie dovrà provvedere l'Appaltatore a sue spese;
 - gli assestamenti e i cedimenti del terreno d'appoggio del rilevato stesso, di qualunque entità essi siano, ed i necessari ricarichi conseguenti agli assestamenti e cedimenti medesimi; a tale riguardo è fatto obbligo all'Appaltatore, restando escluso qualsiasi ulteriore compenso, di eseguire e perfezionare i rilevati portando dapprima l'altezza di essi ad un livello alquanto maggiore di quello indicato nei profili, tenendo conto del calo prevedibile a cui le materie stesse possono andare soggette ed assegnando ai medesimi una larghezza maggiore rispetto a quella che dovranno avere a lavoro finito, ritagliandone quindi le scarpe e profilando i lembi dopo che le materie si saranno sufficientemente rassodate ed in modo che i rilevati abbiano all'atto del collaudo dimensioni non inferiori a quelle ordinate;
 - le prove in sito e gli esami di laboratorio atti ad accertare la natura e le capacità portanti del terreno d'appoggio e lo studio dei cedimenti nel tempo al fine di poter prevedere con attendibilità l'assestamento del rilevato e di poter assegnare le maggiori dimensioni di cui al punto precedente ed eventualmente di adottare tutti i provvedimenti esecutivi atti a garantire la buona riuscita dei lavori;
 - le prove in sito e di laboratorio per accertare il grado di addensamento delle materie costituenti il rilevato stesso;
 - la posa in opera di piastre con traguardi, nel numero e nella posizione che verranno fissati dalla D.L., per controllare il progredire degli eventuali cedimenti del piano d'appoggio e l'assestamento del rilevato;
 - le eventuali sospensioni o soste di lavorazione per conseguire il completo assestamento del rilevato per periodi anche prolungati ed eccedenti i limiti previsti dalle norme vigenti, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per chiedere compensi o indennizzi di sorta;
 - saranno invece compensati a parte, con il prezzo per scavo di sbancamento, lo scoticamento del suolo fino alla profondità stabilita dalla D.L., nonché le eventuali gradonature se ordinate per un efficiente ancoraggio dei rilevati.
- a) per i rilevati costituiti con materiali ghiaiosi, sabbiosi o sabbiosi-limosi il prezzo relativo compenserà oltre a tutti gli oneri di cui al punto a) anche i seguenti:
- la fornitura del materiale delle caratteristiche previste;
 - le indennità di cava;
 - gli impianti di escavazione, il caricamento sui mezzi di trasporto, i trasporti a qualsiasi distanza su strade di qualunque natura, accessibilità e percorribilità (anche private e campestri);
 - la costruzione di vie d'accesso, di rampe, di piazzole di scambio con relativi interventi manutentori;

- le prove di laboratorio per accertare le caratteristiche delle terre secondo le Norme di cui al fascicolo C.N.R.-UNI 10006;
 - il rivestimento del rilevato o della fondazione stradale con uno strato di terreno vegetale dello spessore di cm. 75 debitamente sistemato, costipato e profilato;
 - l'inerbimento delle scarpate con seminagione anche ripetuta. Saranno compensati a parte lo scoticamento del suolo e le eventuali gradonature, come al precedente punto a).
- b) per i rilevati costituiti come ai precedenti punti a), b) i materiali da impiegare dovranno quanto meno avere le caratteristiche delle terre di cui alla Cat. A₂₋₄ secondo la classificazione C.N.R.-UNI 10006.

Per i rilevati da addossare a strutture murarie, in particolare a spalle di ponti e viadotti, sarà a carico dell'Impresa anche l'onere del precarico del terreno di imposta dell'opera muraria; spetterà quindi all'Impresa il compenso per il maggior rilevato da effettuarsi con le dimensioni richieste per il precarico per il terreno d'imposta delle strutture murarie.

Nel caso, invece, in cui sia prevista in progetto la costituzione di fornici nel corpo di rilevati per rampe d'accesso a manufatti, l'Appaltatore dovrà operare nel modo seguente:

- a) costruzione dell'intero rilevato;
- b) taglio del rilevato, ad assestamento del terreno d'appoggio completamente avvenuto per l'impostazione dei fornici;
- c) costruzione dei fornici;
- d) rinterro dei medesimi.

All'Appaltatore faranno carico tutti gli oneri conseguenti le varie operazioni esecutive e non gli spetterà se non la corresponsione, ai prezzi d'elenco, del costo del rilevato da valutarsi a "vuoto per pieno" cioè senza detrazione dei vani occupati dai fornici.

ART. 17

FONDAZIONI STRADALI

Per formazione di fondazioni si intende la fornitura, la stesa, il costipamento, la rullatura, l'innaffiamento di materiale ghiaioso-sabbioso avente una composizione granulometrica idonea allo scopo e determinata caso per caso dalla D.L. secondo la teoria delle terre stabilizzate. Detto materiale verrà sistemato sul sottofondo mediante stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla D.L. in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate; di norma lo spessore dello strato da stendere e costipare non dovrà essere superiore a cm. 30 in soffice.

Il costipamento interesserà la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla D.L. e, comunque, non inferiore al 90% della densità massima AASHO Modificata di laboratorio; allorché la fondazione sia costituita con materiali aventi dimensioni minori di mm. 20, la densità in sito dovrà raggiungere un valore non minore del 95% della densità massima determinata con la prova AASHO Modificata di laboratorio.

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

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

Qualsiasi area che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimossa, rimiscelata e costipata in conformità alle prescrizioni della Direzione Lavori, senza alcun diritto a compensi di sorta da parte dell'Appaltatore.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le livellette e le curvature previste dal progetto o stabilite all'atto esecutivo dalla D.L. in modo che, a lavoro completato, la superficie abbia una sagoma trasversale parallela a quella della strada finita.

Si richiamano specificatamente le norme C.N.R.-UNI 10006 "Tecnica di impiego delle terre" in ordine a quanto previsto per i rilevati e le fondazioni.

Nei prezzi relativi alle fondazioni stradali sono compresi, oltre agli oneri di fornitura, stesa, costipamento, umidificazione, rullatura, ecc.. e da quelli previsti per i rilevati di cui all'articolo relativo, anche i seguenti:

- l'estirpazione di radici, ceppaie, ecc.. e la preparazione del sottofondo (come previsto agli articoli precedenti) nel caso che la fondazione poggi direttamente sul terreno naturale;
- la sola preparazione del sottofondo nel caso che la fondazione poggi su rilevati, comunque formati, in quanto gli oneri di pulizia e di scoticamento sono già compresi nei prezzi per la costituzione dei rilevati stessi;
- il rivestimento delle scarpate della fondazione con terreno vegetale, proveniente dagli scavi o da cave di prestito, spese a cura dell'Impresa, opportunamente sistemato, costipato, profilato, compresi eventuali ricarichi;
- l'inerbimento delle scarpate stesse anche con seminazione ripetuta.

Saranno invece compensati a parte, con il prezzo per scavo di sbancamento, lo scoticamento del suolo e l'eventuale gradonatura.

ART. 18

STRATI DI BASE IN TERRA STABILIZZATA CON LEGANTE NATURALE

Gli strati in oggetto sono costituiti da materiali stabilizzati con il concorso di legante naturale; per questo si intende il terreno passante al setaccio n. 40 ASTM (mm. 0.42).

Lo spessore da assegnare allo strato di base sarà prescritto caso per caso dalla D.L..

a Caratteristiche dei materiali da impiegare.

La qualità e la granulometria dei materiali, elementi che nel caso in oggetto rivestono particolare importanza, risponderanno alle norme C.N.R.-UNI 10006 «Tecnica di impiego delle terre». In particolare si precisa che il materiale trattenuto al n. 10 ASTM (mm. 2) dovrà avere conveniente coefficiente di qualità (almeno da 9 a 11 alla prova Deval).

b Studi preliminari - Prove di laboratorio o in sito.

I materiali per gli strati di base dovranno rispondere, per i diversi tipi di miscela (la scelta delle quali è demandata alla D.L.), alle tabelle di cui alle citate Norme.

L'accettazione del materiale da stabilizzare è subordinata ai risultati delle prove di laboratorio ed in particolare a quelle relative a:

- determinazione del limite liquido;
- determinazione del limite plastico;
- determinazione del limite di ritiro;
- determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- determinazione dell'umidità e densità;
- determinazione delle caratteristiche di costipamento.

L'acqua da aggiungere per conferire alla miscela l'umidità richiesta dovrà essere esente da materie organiche e sostanze nocive.

Attrezzature

L'Impresa in relazione al materiale da impiegarsi, al programma ed ai modi di esecuzione dei lavori che saranno approvati dalla D.L., dovrà disporre di efficienti attrezzature idonee alla buona riuscita dell'opera, e di questa comunque assume piena responsabilità.

a) Modalità esecutive

La superficie di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e la compattazione prescritte e dovrà essere ripulita da materiale estraneo.

Il materiale, già miscelato o no, secondo il procedimento di lavorazione, sarà steso in strati di spessore uniforme in relazione al tipo di attrezzatura miscelante e costipante impiegata.

L'aggiunta di acqua verrà effettuata a mezzo di dispositivi spruzzatori sino a raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità.

A questo proposito la Direzione Lavori avrà cura di far sospendere le operazioni quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e sostituito a cura e spese dell'Impresa.

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

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

Esso dovrà interessare la totale altezza dello strato sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO Modificata.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm., controllato a mezzo di un regolo di m. 4.50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali, o con strumenti topografici idonei, quali «livelli» o «tacheometri»..

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri di fornitura, lavorazione ecc., derivanti dal presente articolo e quelli previsti agli artt. precedenti in quanto applicabili.

ART. 19

STRATI DI BASE IN TERRA STABILIZZATA CON CEMENTO - MISTI CEMENTATI

a) Descrizione

Il misto cementato per fondazione o base sarà costituito da un misto granulare frantumato, ghiaia o sabbia, impastato con cemento e acqua in impianto in loco o centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendersi in un unico strato dello spessore massimo di cm. 15 costipato.

b) Caratteristiche dei materiali da impiegare

1. Inerti: la qualità e la granulometria dei materiali, elementi che nel caso in oggetto rivestono particolare importanza, risponderanno alle norme C.N.R.-UNI 10006 «Tecnica di impiego delle terre».

In particolare si precisa:

- l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 40 mm e non deve presentare elementi di forma appiattita, allungata o lenticolare.
- il coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R., fascicolo 4/1953) non deve essere superiore a 160.
- l'equivalente in sabbia dovrà essere compreso fra 35 e 55. La Direzione Lavori potrà tuttavia ammettere l'impiego di materiali aventi equivalente in sabbia maggiore di 55, disponendo l'aggiunta di elementi corrispondenti alla sabbia fine, sempre però in modo che la percentuale di cemento non sia tale da provocare fessurazioni per ritiro.

– l'Impresa, dopo avere eseguito prove di laboratorio, dovrà proporre alla Direzione Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

2 Legante: verrà impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno). A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 3% ed il 5% in peso sul peso degli inerti asciutti.

3 Acqua: dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro +/- 2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

c) Miscela - prove di laboratorio e in sito

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate:

Resistenza: verrà eseguita la prova di resistenza a compressione sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (C.N.R.-UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza cm. 17.78, diametro cm. 15.24, volume cmc. 3242); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa cm. 1 rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm. 17.78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello UNI 25 mm. (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello, con l'altezza di caduta di cui alla norma AASHO T 180 e con 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm. 50.8, peso pestello Kg. 4.54, altezza di caduta cm. 45.7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela interna, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello di mm. 25) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione non minori di 25 Kg/cm² e non superiori a 60 Kg/cm².

d) Preparazione

La miscela verrà confezionata in loco ovvero in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume.

e) Posa in opera

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando idonee macchine operatrici. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci (statici o vibranti) o rulli gommati, tutti semoventi.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e superiori a 25°C e non sotto pioggia battente. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C ed i 30°C. In questo caso però sarà necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dell'eventuale strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C÷18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa dell'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1÷2 ore per garantire la continuità della struttura.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

f) Protezione superficiale

L'eventuale stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di **1÷2 Kg/mq** dovrà essere eseguito subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura e sarà seguito da successivo spargimento di sabbia.

g) Norme di accettazione

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre cm. 1, controllato a mezzo di un regolo di m. 4.50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, o con strumenti topografici idonei, quali «livelli» o «tacheometri»; tale scostamento non potrà essere che saltuario.

Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spesa lo strato per il suo intero spessore.

La densità in sito non dovrà essere inferiore al 95% della densità raggiunta in laboratorio nei provini su cui è misurata la resistenza.

Il prelievo del materiale dovrà essere eseguito durante la stesa ovvero prima dell'indurimento, mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo sia del peso che del volume gli elementi di dimensione superiore a mm. 25.

La resistenza a compressione verrà controllata su provini confezionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento di quattro provini, previa la vagliatura al crivello da mm. 25.

Misurata la resistenza a compressione a 7 giorni dei quattro provini in questione e scartato il valore più basso, la media degli altri tre dovrà servire per confronto con la resistenza preventivamente determinata in laboratorio.

Questo controllo dovrà essere effettuato ogni mc. 1500 di materiale costipato.

La resistenza dei provini preparati con la miscela stessa, non dovrà scostarsi da quella preventivamente determinata in laboratorio di oltre + 20%, e comunque non dovrà mai essere inferiore a 25 Kg/cmq.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri di fornitura, lavorazione ecc. derivanti dal presente articolo e quelli previsti dagli artt. precedenti, in quanto applicabili.

Art. 20

SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima pulire accuratamente il piano viabile provvedendo poi alla scarificazione della massiciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta sino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spesa dell'Impresa.

Art. 21

FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature minite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere, eccezionalmente, impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc., a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.L..

Nel corso dei lavori la D.L. potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla D.L.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o a un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediante l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno essere perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente sciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Art. 22

PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

22.1 Strato di base in misto bitumato

Descrizione

Lo strato di base è costituito da un conglomerato bituminoso di tipo da «semichiuso» o «semiaperto», formato da un misto granulare di ghiaia e/o pietrisco/pietrischetto/ graniglia, sabbia ed additivo («filler»), impastato con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccazione degli aggreganti, stesso in opera con macchina vibrofinitrice e rullato a fondo.

Nella composizione dell'aggregato grosso (totale trattenuto al setaccio ASTM n.10), il materiale frantumato dovrà in genere essere presente almeno per il 40% rispetto al peso dell'intera miscela di aggregati.

A giudizio della Direzione Lavori potrà essere richiesto che tutto l'aggregato grosso sia costituito da pietrisco, pietrischetto e graniglia di frantumazione.

AGGREGATO GROSSO

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di ghiaia e/o pietrisco, pietrischetto e graniglia che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dimensione massima mm. 40 (valida per uno spessore finito dello strato di base di almeno cm. 7);
- forma approssimativamente sferica (ghiaie) o poliedrica (pietrischi), comunque non appiattita, allungata o lenticolare;
- coefficiente di frantumazione, secondo la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, non superiore a 160;
- resistenza a compressione, secondo la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, non inferiore a 1200 Kg/cmq;
- perdita in peso per decantazione, secondo la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, non superiore a 1%;
- materiale non idrofilo, secondo la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, con limitazione a max 0,7% della perdita in peso dopo scuotimento;
- perdita in peso alla prova di abrasione Los Angeles, secondo la norma C.N.R. B.U. n.34, non superiore al 40%.

Nel caso in cui l'aggregato grosso risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della D.L., essere ugualmente accettato purché, per la produzione dell'impasto bituminoso, venga fatto uso del dope di adesione. In questo caso l'aggregato grosso dovrà soddisfare l'ulteriore requisito:

- prova di rivestimento e spogliamento (secondo la norma ASTM D 1664-69), da effettuarsi con l'aggregato e con il legante bituminoso impiegati in ogni caso specifico, dopo aver addittivato il legante con il tipo e dosaggio di dope di adesione approvati dalla Direzione Lavori: superficie degli elementi litici rimasta rivestita superiore al 95%.

Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature di aggregato grosso si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

AGGREGATO FINO

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia naturale e/o di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso per decantazione, secondo la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, non superiore a 2%;
- equivalente in sabbia, secondo la norma C.N.R. B.U. n.27, non inferiore a 40;
- materiale non idrofilo, secondo la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, con limitazione a max 0,7% della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su pezzatura 2/5 mm. della stessa natura e provenienza della sabbia in esame.

Nel caso in cui l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della D.L., essere ugualmente accettato purché venga fatto uso del dope di adesione. In questo caso, reperita una pezzatura mm. 8/12 della stessa natura e provenienza della sabbia in esame, tale materiale dovrà soddisfare l'ulteriore requisito:

- prova di rivestimento e spogliamento (secondo la norma ASTM D 1664-69), da effettuarsi con l'aggregato in pezzatura di cui sopra e con il legante bituminoso da impiegare in ogni caso specifico, dopo aver addittivato il legante con il tipo e dosaggio di dope di adesione approvati dalla Direzione Lavori: superficie degli elementi litici rimasta rivestita superiore al 95%.

Per il prelievo dei campioni di sabbia si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

ADDITIVO MINERALE («FILLER»)

L'additivo minerale (filler) dovrà provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree, che potranno essere sostituite da cemento, da calce idrata o da polvere di asfalto; dovrà inoltre soddisfare ai requisiti dell'art. 6 delle Norme C.N.R. fasc. n.4 del 1953 «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali».

Per il prelievo dei campioni si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II o, per il filler asfaltico, la norma C.N.R., fasc. 6, 1956, Capo II.

LEGANTE BITUMINOSO

Il legante dovrà essere un bitume semisolido rispondente alla norma C.N.R., fasc. 2, 1951, e successivi aggiornamenti, oltre a quanto prescritto al precedente articolo.

IMPASTO

La miscela da adottare per i materiali inerti dovrà presentare una curva granulometrica, secondo i metodi di analisi C.N.R. B.U. n.23, ad andamento sostanzialmente continuo.

A titolo orientativo si indicano i seguenti limiti validi per uno spessore finito dello strato di base non inferiore a cm. 7:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
Crivello	100
40	80 - 100
30	70 - 100
25	45 - 85
15	35 - 70
10	25 - 55
5	17 - 40
Setaccio	
2	6 - 20
0,4	4 - 14
0,18	3 - 8
0,075	

Per il passante al setaccio n.40 l'indice di plasticità, secondo i metodi ASTM D 421-58, D 423-66 e D 424-59, non dovrà superare il valore 3.

I vuoti intergranulari nella miscela degli inerti costipata - secondo The Asphalt Institute, MS 2/1956 - dovranno essere compresi fra il 12% e il 17% in volume.

Il contenuto di bitume nell'impasto dovrà essere compreso fra 3,5% e 4,5% riferito al peso secco totale degli inerti. Esso dovrà comunque essere determinato come il minimo necessario e sufficiente ad ottenere il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e di compattezza, di seguito precisati:

- elevata resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti;
- idonea visco-elasticità, cioè comportamento opportunamente equilibrato fra i due estremi della rigidità e della plasticità;
- la stabilità Marshall dell'impasto, secondo la norma C.N.R. B.U. n.30, determinata su provini costipati con 50 colpi su ciascuna faccia e condizionati a 60°C, dovrà essere la più elevata possibile e comunque pari ad almeno 500 Kg;
- lo scorrimento Marshall dell'impasto, secondo la norma e nelle condizioni sopra indicate, dovrà risultare compreso fra mm. 2 e 5 ed essere orientato piuttosto in posizione intermedia fra i valori limiti o più prossima al limite inferiore od a quello superiore, in funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti e delle condizioni ambientali e di traffico, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori;
- idonea capacità portante: il rapporto fra stabilità e scorrimento Marshall dovrà comunque risultare pari almeno a 100 Kg/mm;
- congruo riempimento parziale con bitume dei vuoti intergranulari della miscela degli inerti costipata: la percentuale dei vuoti riempiti con bitume, secondo la succitata pubblicazione dello Asphalt Institute, dovrà essere compresa fra 65% e 75% in volume;
- addensamento e compattezza idonei: la «densità» (peso di volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n.40 - dei provini Marshall preparati secondo la norma C.N.R. succitata, dovrà essere la più elevata possibile, compatibilmente con il contenuto di vuoti residui - determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n.39 - che dovrà essere compreso fra 3% e 7% in volume.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. e le condizioni succitate, misurata dopo 7 giorni di immersione dei provini in acqua distillata, mantenuta per tutto il periodo a 60°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della D.L., l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la «densità» (peso di volume), determinata secondo la succitata norma C.N.R., non dovrà essere inferiore al 98% della «densità» dei provini Marshall;

Il contenuto dei vuoti residui, determinato anch'esso secondo la norma C.N.R., dovrà comunque risultare minore di 9% in volume.

22.2 Strato di collegamento (Binder) in conglomerato bituminoso semichiuso

Descrizione

Lo strato di collegamento è costituito da un conglomerato bituminoso semichiuso, cioè da una miscela ben graduata di pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivo minerale («filler»), impastata con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccazione degli aggregati, stesa in opera con macchina vibrofinitrice e rullata a fondo.

Tutto l'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere costituito da materiale frantumato.

AGGREGATO GROSSO

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie - tutti provenienti da frantumazione di pietrame, ciottoli o ghiaie - che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dimensione massima mm. 25 (valida per uno spessore finito dello strato di collegamento di almeno cm. 4);
- forma poliedrica a spigoli vivi, comunque non appiattita, allungata o lenticolare;
- coefficiente di frantumazione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 140;
- indice dei vuoti delle singole pezzature (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) minore di 0,80;
- resistenza a compressione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non inferiore a 1200 Kg/cmq;
- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 1%;
- coefficiente di imbibizione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 0,008; questo valore potrà essere elevato fino a max 0,015 purché, nel dosaggio del legante, si tenga conto della maggiore capacità di assorbimento dell'aggregato;
- materiale non idrofilo (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento;
- perdita in peso alla prova di abrasione Los Angeles, (norma C.N.R. B.U. n.34) non superiore al 30%.

Qualora l'aggregato grosso risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della D.L., essere ugualmente accettato purché vengano adottati provvedimenti analoghi a quelli indicati in proposito all'art. 2.2.8 punto A).

Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature di aggregato grosso si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

AGGREGATO FINO

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali e/o di frantumazione, dure, vive, aspre al tatto, pulite ed esenti da polveri e da altri minerali estranei e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 2%;
- equivalente in sabbia (C.N.R. B.U. n.27) non inferiore a 50;
- materiale non idrofilo (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su pezzatura mm. 2/5 della stessa natura e provenienza della sabbia in esame.

Per il prelievo dei campioni di aggregato fino si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

ADDITIVO MINERALE («FILLER»)

Per i requisiti generali vedasi il precedente art. 2.2.8 punto A).

Per il prelevamento dei campioni si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II o, per il filler asfaltico, la norma C.N.R., fasc. 6, 1956, Capo II.

LEGANTE BITUMINOSO

Il legante dovrà essere un bitume semisolido rispondente alla norma C.N.R., fasc. 2, 1951, e successivi aggiornamenti, oltre a quanto prescritto al precedente art. 2.1.9.

IMPASTO

La miscela da adottare per i materiali inerti dovrà presentare una curva granulometrica, secondo i metodi di analisi C.N.R. B.U. n.23, ad andamento continuo.

A titolo orientativo si indicano i seguenti limiti validi per uno spessore finito dello strato di collegamento non inferiore a cm. 4:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
Crivello	100
30	75 - 100
25	55 - 80
15	45 - 70
10	

	5	30 - 55
Setaccio	2	20 - 45
	0,4	7 - 25
	0,18	5 - 15
	0,075	3 - 7

Il passante al setaccio n.40 dovrà risultare non plastico (determinazione dell'indice di plasticità secondo i metodi ASTM D 421-58, D 423-66 e D 424-59 (2)).

I vuoti intergranulari nella miscela degli inerti costituita - secondo The Asphalt Institute, MS 2/1956 - dovranno essere compresi fra il 13% e il 18% in volume.

Il contenuto di bitume nell'impasto dovrà essere compreso fra 4% e 5% riferito al peso secco totale degli inerti. Esso dovrà comunque essere determinato come il minimo necessario e sufficiente ad ottenere il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e di compattezza, di seguito precisati:

- elevata resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti;
- idonea visco-elasticità, cioè comportamento opportunamente equilibrato fra i due estremi della rigidità e della plasticità;
- la stabilità Marshall dell'impasto, secondo la norma C.N.R. B.U. n.30, determinata su provini costipati con 50 colpi su ciascuna faccia e condizionati a 60°C, dovrà essere la più elevata possibile e comunque pari ad almeno 800 Kg;
- lo scorrimento Marshall dell'impasto, secondo la norma e nelle condizioni sopra indicate, dovrà risultare compreso fra mm. 2 e 4 ed essere orientato piuttosto in posizione intermedia fra i valori limiti o più prossima al limite inferiore od a quello superiore, in funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti e delle condizioni ambientali e di traffico, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori;
- idonea capacità portante: il rapporto fra stabilità e scorrimento Marshall dovrà comunque risultare pari almeno a 200 Kg/mm;
- congruo riempimento parziale con bitume dei vuoti intergranulari della miscela degli inerti costituita: la percentuale dei vuoti riempiti con bitume, secondo la succitata pubblicazione dello Asphalt Institute, dovrà essere compresa fra 70% e 80% in volume;
- addensamento e compattezza idonei: la «densità» (peso di volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n.40 - dei provini Marshall preparati secondo la norma C.N.R. succitata, dovrà essere la più elevata possibile, compatibilmente con il contenuto di vuoti residui - determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n.39 - che dovrà essere compreso fra 3% e 8% in volume.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. e le condizioni succitate, misurata dopo 7 giorni di immersione dei provini in acqua distillata, mantenuta per tutto il periodo a 60°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della D.L., l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la «densità» (peso di volume), determinata secondo la succitata norma C.N.R., non dovrà essere inferiore al 98% della «densità» dei provini Marshall;
- il contenuto dei vuoti residui, determinato anch'esso secondo la norma C.N.R., dovrà comunque risultare compreso fra 5% e 9% in volume.

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nello strato di collegamento, nel caso questo debba restare sottoposto direttamente al traffico per un certo periodo prima che venga steso il manto di usura, dovrà presentare una sufficiente scabrezza ed antisdrucchiolevolezza.

22.3 Strato di usura in conglomerato bituminoso chiuso

Descrizione

Il manto di usura è costituito da un conglomerato bituminoso chiuso (calcestruzzo bituminoso), cioè da una miscela molto ben graduata di pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivo minerale («filler»), impastata con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccazione degli aggregati, stesa in opera con macchina vibrofinitrice e rullata a fondo.

Tutto l'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere costituito da materiale frantumato. Anche l'aggregato fino (sabbia) dovrà essere costituito da materiale di frantoio o, salvo approvazione della Direzione Lavori, da una miscela di sabbia di frantoio e naturale in rapporto non inferiore a 1:1.

AGGREGATO GROSSO

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie - tutti provenienti da frantumazione di pietrame, ciottoli o ghiaie - che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dimensione massima mm. 15 (valida per uno spessore finito del manto di usura di almeno cm. 3);
- forma poliedrica a spigoli vivi, comunque non appiattita, allungata o lenticolare;
- coefficiente di frantumazione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 120 (eccezionalmente 140 in relazione all'eventuale impiego di materiali della II categoria, se consentito dalla D.L.);
- indice dei vuoti delle singole pezzature (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) minore di 0,80;
- resistenza a compressione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non inferiore a 1400 Kg/cm²;
- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 1%;
- coefficiente di imbibizione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 0,008; questo valore potrà essere elevato fino a max 0,015 purché, nel dosaggio del legante, si tenga conto della maggiore capacità di assorbimento dell'aggregato;
- materiale non idrofilo (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento;
- perdita in peso alla prova di abrasione Los Angeles, (norma C.N.R. B.U. n.34) non superiore al 25%.

Qualora l'aggregato grosso risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della D.L., essere ugualmente accettato purché vengano adottati provvedimenti analoghi a quelli indicati in proposito all'art. 2.2.8 punto A).

Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature di aggregato grosso si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

AGGREGATO FINO

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali e/o di frantumazione, molto ben graduate, vive, aspre al tatto, pulite ed esenti da polveri e da altri minerali estranei e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) non superiore a 2%;
- equivalente in sabbia (C.N.R. B.U. n.27) non inferiore a 55;

- materiale non idrofilo (norma C.N.R., fasc. 4, 1953) con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su pezzatura mm. 2/5 della stessa natura e provenienza della sabbia in esame.

Qualora l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della D.L., essere ugualmente accettato purché vengano adottati provvedimenti analoghi a quelli indicati in proposito all'art. 2.2.8 punto A).

Per il prelievo dei campioni di aggregato fino si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

ADDITIVO MINERALE («FILLER»)

Per i requisiti generali vedasi il precedente art. 2.2.8 punto A).

Per il prelevamento dei campioni si seguirà la norma C.N.R., fasc. 4, 1953, Capo II o, per il filler asfaltico, la norma C.N.R., fasc. 6, 1956, Capo II.

L'additivo, inoltre, dovrà essere tale che l'equivalente in sabbia della frazione di aggregato passante al Crivello UNI da mm. 5 subisca un abbassamento compreso fra un minimo di 30 ed un massimo di 50 punti, in corrispondenza ad un contenuto dell'additivo in esame variante dal 4% al 10% in peso, calcolato sul totale della miscela di aggregato.

LEGANTE BITUMINOSO

Il legante dovrà essere un bitume semisolido rispondente alla norma C.N.R., fasc. 2, 1951, e successivi aggiornamenti, oltre a quanto prescritto al precedente art. 2.1.9.

IMPASTO

La miscela da adottare per i materiali inerti dovrà presentare una curva granulometrica, secondo i metodi di analisi C.N.R. B.U. n.23, molto ben graduata, ad andamento continuo, compresa entro i seguenti limiti validi per uno spessore finito del manto di usura non inferiore a cm. 3:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
Crivello	100
15	70 - 100
10	45 - 75
5	30 - 55
Setaccio	12 - 30
2	7 - 20
0,4	5 - 10
0,18	
0,075	

Il passante al setaccio n.40 dovrà risultare non plastico (determinazione dell'indice di plasticità secondo i metodi ASTM D 421-58, D 423-66 e D 424-59 (2)).

I vuoti intergranulari nella miscela degli inerti costipata - secondo The Asphalt Institute, MS 2/1956 - dovranno essere compresi fra il 15% e il 20% in volume.

Il contenuto di bitume nell'impasto dovrà essere compreso fra 5,5% e 6,5% riferito al peso secco totale degli inerti. Esso dovrà comunque essere determinato come il minimo necessario e sufficiente ad ottenere il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e di compattezza, di seguito precisati:

- elevatissima resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare, anche sotto le più alte temperature estive, le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti;
- idonea visco-elasticità, cioè comportamento opportunamente equilibrato fra i due estremi della rigidità e della plasticità;
- la stabilità Marshall dell'impasto, secondo la norma C.N.R. B.U. n.30, determinata su provini costipati con 75 colpi su ciascuna faccia e condizionati a 60°C, dovrà essere la più elevata possibile e comunque pari ad almeno 900 Kg;

- lo scorrimento Marshall dell'impasto, secondo la norma e nelle condizioni sopra indicate, dovrà risultare compreso fra mm. 1 e 3,5 ed essere orientato piuttosto in posizione intermedia fra i valori limiti o più prossima al limite inferiore od a quello superiore, in funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti e delle condizioni ambientali e di traffico, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori;
- idonea capacità portante: il rapporto fra stabilità e scorrimento Marshall dovrà comunque risultare pari almeno a 250 Kg/mm;
- congruo riempimento parziale con bitume dei vuoti intergranulari della miscela degli inerti costipata: la percentuale dei vuoti riempiti con bitume, secondo la succitata pubblicazione dello Asphalt Institute, dovrà essere compresa fra 75% e 82% in volume;
- addensamento e compattezza idonei: la «densità» (peso di volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n.40 - dei provini Marshall preparati secondo la norma C.N.R. succitata, dovrà essere la più elevata possibile, compatibilmente con il contenuto di vuoti residui - determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n.39 - che dovrà essere compreso fra 3% e 6% in volume.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. e le condizioni succitate, misurata dopo 7 giorni di immersione dei provini in acqua distillata, mantenuta per tutto il periodo a 60°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della D.L., l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la «densità» (peso di volume), determinata secondo la succitata norma C.N.R., non dovrà essere inferiore al 98% della «densità» dei provini Marshall;
- il contenuto dei vuoti residui, determinato anch'esso secondo la norma C.N.R., dovrà comunque risultare compreso fra 4% e 8% in volume.

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nel manto di usura dovrà presentare elevate caratteristiche di scabrezza ed antisdrucchiolevolezza che, in funzione delle caratteristiche degli aggregati adoperati e segnatamente della resistenza all'usura ed all'abrasione, dovranno mantenersi tali il più a lungo possibile sotto il traffico.

22.4 Modalità di esecuzione dei manti in conglomerato bituminoso

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date.

Non appena ricevuta la consegna, l'Appaltatore dovrà innanzi tutto organizzare efficienti cantieri e procedere in modo che i lavori possano effettivamente e regolarmente iniziarsi e svolgersi secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

In quanto all'ordine dello svolgimento delle opere comprese nell'appalto, esso sarà stabilito all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori in relazione alle speciali condizioni di luogo e di tempo interessanti le singole opere, tenendo debito conto del termine concesso per la completa ultimazione delle opere medesime.

I conglomerati bituminosi dovranno avere le caratteristiche prescritte nel precedente art. 2.2.8 punti A) - B) - C).

22.5 Preparazione, trasporti, posa in opera degli impasti

E1) PREPARAZIONE

Gli impasti dovranno essere preparati in un idoneo impianto di mescolamento a caldo - di potenza proporzionale all'entità complessiva del lavoro ed ai previsti tempi di esecuzione - preventivamente approvato dalla Direzione Lavori.

L'impianto di mescolamento dovrà essere munito di idonee tramogge predosatrici atte ad alimentare il cilindro essiccatore con le diverse pezzature di aggregati in modo continuo ed uniforme secondo le proporzioni definite dalla composizione approvata.

L'impianto dovrà inoltre assicurare:

- la perfetta essiccazione degli aggregati ed il loro riscaldamento alla temperatura d'impasto;
- la separazione della polvere dagli aggregati, che potrà essere reimpiegata nella miscela solo se approvato dalla Direzione Lavori;
- la limitazione dell'immissione di polvere e/o fumi nell'atmosfera, secondo le leggi ed i regolamenti dell'inquinamento;
- la riclassificazione degli aggregati mediante vagli vibranti o ruotanti;
- il corretto dosaggio a peso delle varie pezzature di aggregati riclassificati;
- lo stoccaggio dell'additivo minerale (filler), la sua uniforme alimentazione ed il suo corretto dosaggio a peso;
- lo stoccaggio del bitume in quantità adeguata alla capacità di produzione dell'impianto, il suo riscaldamento alla temperatura di impasto ed il suo corretto dosaggio in proporzione al dosaggio complessivo degli inerti;
- il mescolamento completo ed uniforme degli inerti con il legante.

L'impianto di mescolamento dovrà essere inoltre munito di termometri collegati all'uscita del cilindro essiccatore ed alle tramogge a caldo.

La cisterna del bitume dovrà essere munita di sistema di riscaldamento, di tipo adatto ad evitare surriscaldamenti locali, nonché di termostato a termometro.

I sistemi di dosaggio, i termometri ed il succitato termostato dovranno essere verificati di frequente, in modo che sia sempre assicurato il loro corretto funzionamento.

Le temperature di impasto, salvo diversa indicazione della D.L., dovranno essere normalmente le seguenti:

Bitume 80÷100	Temperatura legante bituminoso	150÷160°C
	" aggregati	145÷155°C
	" additivo (filler)	ambiente (asciutta)
Bitume 60÷80	Temperatura legante bituminoso	155÷165°C
	" aggregati	150÷160°C
	" additivo (filler)	ambiente (asciutta)

L'ubicazione dell'impasto di mescolamento dovrà essere tale da consentire, in relazione alle distanze massime della posa in opera, il rispetto delle temperature prescritte per l'impasto e per la stesa.

E2) TRASPORTO

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

Per impedire l'adesione dell'impasto al fondo ed alle pareti del cassone, questi potranno essere umettati con olio o gasolio, avendo però cura di asportare ogni eccesso di tali materiali onde evitare l'inquinamento dell'impasto.

E3) POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione bituminosa, del tipo prescritto dalla Direzione Lavori a seconda delle condizioni ambientali e stagionali, in ragione di circa 0,5 Kg/mq. Non appena sarà avvenuta la «rottura» della emulsione farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente.

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

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

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°C, per conglomerato confezionato con bitume 80/100, e non inferiore a 130°C, in caso di impiego di bitumi 60/80.

La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa cm. 2-3 di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5°C.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa fra 5°C e 10°C si dovranno adottare, previa autorizzazione della D.L., degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e, quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno cm. 30.

E4) RULLATURA DEGLI IMPASTI

Il costipamento dell'impasto steso sarà effettuato con rulli metallici a rapida inversione di marcia, possibilmente integrati da un rullo semovente a ruote gommate e/o con rulli misti (metallici e gommati).

Il tipo, il peso ed il numero dei 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.

In ogni caso, il sistema di rullatura prescelto dovrà essere tale da assicurare il prescritto addensamento in tutto lo spessore dello strato, nonché l'adeguata finitura e sagomatura della sua superficie.

L'operazione di rullatura dovrà essere iniziata alla più alta temperatura possibile dell'impasto steso, cioè il primo rullo dovrà seguire la finitrice il più dappresso possibile, evitando però ogni indebito scorrimento dell'impasto sotto le ruote del rullo.

Allo stesso scopo di comprimere l'impasto senza spostarlo, i rulli dovranno essere orientati in modo da rivolgere le ruote motrici verso la finitrice.

Inizialmente si procederà a costipare il giunto longitudinale con la striscia precedentemente stesa; si passerà quindi a rullare l'altro lato della nuova striscia, procedendo poi gradatamente verso il centro e tornando infine sul giunto longitudinale.

Questa operazione andrà ripetuta per ciascun rullo adoperato finché l'impasto non mostra più alcun addensamento al passaggio del rullo; per contro l'operazione dovrà essere interrotta se si manifesta una tendenza al dislocamento dell'impasto per temperatura troppo alta od alla fessurazione per temperatura troppo bassa.

Nelle curve sopraelevate il costipamento andrà sempre eseguito iniziando sulla parte bassa e terminando su quella alta.

Ogni passaggio dal rullo dovrà essere sovrapposto per circa metà larghezza al passaggio precedente e le inversioni di marcia, in prossimità della finitrice, dovranno essere tutte sfalsate fra loro; gli spostamenti trasversali del rullo, da un passaggio all'altro, dovranno essere effettuati diagonalmente ad una sufficiente distanza dalla finitrice.

Allo scopo di impedire la formazione di impronte permanenti, si dovrà assolutamente evitare che i rulli vengano arrestati sullo strato ancora caldo.

A costipamento ultimato la «densità» (peso di volume) di ciascuno strato non dovrà essere inferiore al 98% della «densità» dei rispettivi provini Marshall di riferimento; il contenuto di vuoti residui dell'impasto in opera dovrà risultare compreso entro i limiti prescritti per ciascuno strato.

Le superfici finite dei diversi strati dovranno presentare le quote previste dal progetto ed essere esenti da ondulazioni o avvallamenti. Non saranno ammessi scostamenti dalle quote e dalla sagoma di progetto superiori a mm. 10, mm. 7, mm. 5 rispettivamente per gli strati di base, collegamento, usura (e solo in qualche punto singolare). Tali scostamenti verranno misurati mediante un'asta rettilinea di ml. 4.00 di lunghezza.

Il controllo degli spessori verrà effettuato secondo quanto previsto dal successivo articolo.

Sulla superficie finita dello strato di collegamento (nei casi previsti dal Capitolato) e del manto di usura, a distanze stabilite dalla Direzione Lavori, dovrà essere ugualmente verificata la resistenza di attrito radente (antisdrucchiolevezza).

22.6 Controllo dei materiali della pavimentazione in conglomerato bituminoso

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà far eseguire presso un laboratorio ufficiale le necessarie prove sperimentali sui campioni degli inerti e del legante, per la relativa accettazione; dovrà inoltre precisare la formulazione degli impasti bituminosi che intende impiegare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione e delle caratteristiche degli impasti rispetto alle prescrizioni di capitolato e, in particolare, i risultati dello studio di ottimizzazione di ciascun impasto effettuato variando il tipo di additivo minerale - da scegliere, su proposta dell'Appaltatore e

salvo approvazione della Direzione Lavori, fra quelli prescritti in Capitolato - e, per ogni tipo, variando la percentuale di bitume entro i limiti di Capitolato e secondo le modalità indicate nel metodo Marshall di progettazione degli impasti.

La Direzione Lavori si riserva di approvare la composizione ed i risultati della caratterizzazione esibiti, ovvero di richiedere la variazione di alcuni elementi e/o l'esecuzione di nuove prove di laboratorio.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati bituminosi in opera.

Una volta approvata la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà attenersi rigorosamente.

Per controllare in sede esecutiva che le norme tecniche stabilite nei precedenti articoli siano osservate e che i materiali abbiano le qualità e le caratteristiche prescritte e preventivamente accettate, la Direzione Lavori preleverà campioni dei materiali per le prove da effettuare presso Laboratori ufficialmente riconosciuti.

Gli addetti alla Direzione Lavori avranno perciò libero accesso e completa possibilità di controllo anche nei cantieri per la preparazione del conglomerato.

Non saranno ammesse variazioni occasionali maggiori di ± 5 sulla percentuale in peso di aggregato grosso, ± 3 sulla percentuale in peso di aggregato fino e ± 1 sulla percentuale in peso di additivo minerale (filler), rispetto ai valori rispettivamente definiti dalla granulometria approvata.

Per il contenuto di bitume non saranno ammessi scostamenti occasionali maggiori di $\pm 0,3$ rispetto alla percentuale in peso stabilita.

Il prelievo dei campioni da esaminare potrà essere fatto tanto sul lavoro che direttamente dai depositi di cantiere e dalla impastatrice all'atto della immissione nel mescolatore.

Quando i campioni vengono tratti dalla pavimentazione già ultimata o in corso di ultimazione, l'Impresa è tenuta a provvedere a sua cura e spese alla riparazione del manto eventualmente manomesso.

Le spese per le analisi dei materiali e dei campioni prelevati saranno a carico dell'Impresa.

Ad opera finita la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie ed un profilo perfettamente regolare ed uniforme.

Dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

- la superficie non dovrà risultare scivolosa; precisamente il coefficiente di attrito radente su superficie lievemente bagnata, rilevato con il carrello dell'I.S.S. non deve essere, a 50 Km/h, inferiore a 0,45;
- i tasselli prelevati in vari punti del manto non devono accusare un tenore in bitume che differisca in alcun punto da quello prescritto in più od in meno di una quantità maggiore dello 0,3%.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere all'esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera dei segnalimiti eventualmente spostati, nonché alla raschiatura e pulizia di zanelle, cordoli, segnalimiti, ecc. imbrattati durante l'esecuzione dei lavori.

ART. 23

SEMINAGIONI

Per le seminagioni su scarpate, sia in rilevato che in trincea o in taglio, si impiegheranno, di regola, misti di varie essenze in quantitativi corrispondenti ad almeno 200 Kg di semi per ettaro.

In ogni caso la seminagione dovrà essere rastrellata in modo che i semi risultino sicuramente coperti da un leggero straterello di terra.

Le seminagioni saranno mantenute umide dopo la loro ultimazione, mediante innaffiature, in modo da conservare ed aiutare la vegetazione. La seminagione sarà eseguita a stagione propizia.

Rivestimento delle scarpate con seminagioni

Il coronamento e il piede delle scarpate devono essere arrotondati con raggio di almeno 3 m. All'epoca della semina il terreno non deve essere gelato. Il procedimento di semina, in umido o a secco, sarà valutato, proprio rischio e pericolo, dall'Appaltatore che curerà, altresì tutti le necessarie operazioni di concimazione, collante, ammendante, pacciamme, ecc.. Nella valutazione del terreno vegetale in sito dovranno essere valutati i seguenti fattori, spessore, granulometria, contenuto di sostanze organiche, struttura, permeabilità, capacità d'imbibizione, umidità, contenuto in sostanze nutrienti, reazione (PH) e contenuto di sostanze tossiche, al fine di garantire la qualità e durabilità della semina.

L'appaltatore, curerà, altresì, tutte le opere di manutenzione necessarie sino al collaudo, il cui termine massimo viene fissato nei sei mesi successivi alla data di ultimazione dei lavori come da relativo certificato.

Piantagioni

L'Appaltatore ha l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi ed arbusti e questa deve essere accertata dalla Direzione Lavori, che ha comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai e scegliere le piante di miglior aspetto o comunque idonee ai lavori da realizzare. In ogni caso l'Impresa deve fornire le piante corrispondenti, per specie, per cultivar caratteristiche dimensionali (proiezione, densità, forma della chioma, ecc.) alle specifiche dell'Elenco descrittivo delle voci, le piante, in ogni caso, dovranno essere esenti da malattie, parassiti e deformazioni, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso. La parte aerea delle piante deve avere portamento e forme regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata. Gli alberi devono avere tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorticamenti, legature ed ustioni da sole; devono essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche o virus, devono presentare una chioma ben equilibrata, ramificate ed uniforme. Per "altezza d'impalcatura" si intende la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso; il diametro del fusto richiesto deve essere misurato ad 1 m. dal colletto, il diametro della chioma deve essere rilevato in corrispondenza dei due terzi dell'altezza. In linea di massima gli alberi devono essere forniti in contenitori o con zolla (pane); i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti, ecc. devono essere proporzionati alle piante che contengono. Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro (juta, paglia, teli, ecc) rinforzato. Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare pienamente compenstrate in questo, senza fuoriuscirne.

Per quanto attiene alla estrazione dal vivaio, il carico, trasporto e scarico, l'eventuale accatastamento nel cantiere, la messa a dimora con ancoraggio e tutti gli accorgimenti contro: essiccazione, attacco di virus, attacco degli animali, ecc. rimangono a completo carico dell'appaltatore tutte le relative operazioni che, in ogni caso, debbono far ottenere, al collaudo, che dovrà essere effettuato entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante da apposito certificato, che le piante dovranno essere germogliate, ovvero in pieno rigoglio, immuni da parassiti e malattie. Le parti vegetali secche o danneggiate devono essere asportate.

L'onere per la seminagione è compreso nei prezzi per rilevati e fondazioni di cui agli articoli relativi.

ART. 24

PAVIMENTAZIONI CON BITUMATURE

Il trattamento con emulsione bituminosa o bitume a caldo sarà effettuato come segue:

1) preparazione della superficie della massicciata cilindrata da sottoporre a trattamenti superficiali. L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento a freddo a base di leganti bituminosi richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Per raggiungere tale scopo occorreranno le operazioni seguenti:

- A. pulizia del piano viabile mediante scope a mano o scopatrici meccaniche onde liberare la superficie stradale del materiale detritico sciolto, dalla polvere e dalle impurità in genere;
- B. eventuale lavaggio della massicciata con getto d'acqua sotto pressione, limitatamente a quelle zone sulle quali la massicciata risulti coperta da ganghe o impurità non eliminabili, con l'impiego di spazzoloni anche metallici;
- C. si provvederà all'eliminazione dell'ultima polvere ancora residua con l'azione combinata di scope flessibili e apparecchi pneumatici che assorbano e soffino via la polvere ed i minuti detriti ancora presenti sulla massicciata.

Resta in facoltà della Direzione Lavori stabilire l'intervallo di tempo che deve trascorrere fra la cilindatura della massicciata ed il trattamento superficiale di prima mano.

2) Trattamento con emulsione bituminosa a freddo. La preparazione della superficie stradale, che dovrà precedere l'applicazione di emulsione bituminosa, sarà fatta con le norme sopra indicate.

Il quantitativo di emulsione da impiegare sarà quello fissato dalla corrispondente voce d'elenco prezzi.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi; entrambe le mani di legante saranno saturate con graniglia nella quantità e delle pezzature fissate dall'elenco prezzi, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.

Lo spargimento della emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritta per ogni mq. di superficie, nonché per la prima applicazione, la buona penetrazione nella massicciata per almeno qualche centimetro, in maniera tale che l'emulsione unita alla graniglia possa ben saturare i vuoti tra gli alveoli di superficie della massicciata cilindrata.

Lo spandimento della graniglia o materiale di ricoprimento dovrà essere, preferibilmente, fatto con macchine adatte che assicurino una distribuzione perfettamente uniforme.

Il controllo del quantitativo di emulsione bituminosa sparsa si farà previa pesatura del materiale prima dell'impiego.

Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere da parte della Direzione Lavori sulla fornitura delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile asportazione, mettendo a nudo la sottostante massicciata.

3) Trattamento con bitume a caldo. L'applicazione di bitume a caldo sarà fatta facendo precedere un'accurata pulitura del trattamento precedente (la quale dovrà essere fatta esclusivamente a secco), nonché gli eventuali rappezzi che si rendano necessari.

Questi saranno eseguiti a cura e spese dell'Impresa.

L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di caldo e secco.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura fra i 160°C e 180°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni mq. del quantitativo di bitume prescritto. Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia della pezzatura fissata dall'elenco prezzi, salva diversa disposizione della D.L., dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massiciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa.

Allo spargimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura, con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 tonnellate, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Il controllo del quantitativo di bitume sparso si farà previa pesatura del materiale prima dell'impiego.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità prescritte. Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle l'Impresa provvederà senza ulteriore compenso allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiederanno, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera in guisa da saturarlo completamente.

L'Impresa sarà obbligata a rifare a tutte sue spese quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accennate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate dalla natura e dalla intensità del traffico.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi.

Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, l'Impresa è obbligata a riportare sul capostrada la graniglia eventualmente non incorporata.

Quella che decisamente non può essere assorbita andrà raccolta o depositata nelle piazzole, rimanendo di proprietà dell'Amministrazione.

Gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di elenco e pertanto nessun maggior compenso spetta all'Impresa per tale titolo.

Per la copertura di strati di base in conglomerato bituminoso semiaperto il trattamento bituminoso a caldo verrà effettuato con le stesse modalità indicate sopra.

ART. 25

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne con ogni competenza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., e da essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possono presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture, sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

Sulla base degli accertamenti suddetti, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, i ponteggi e i puntellamenti, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia la Stazione appaltante che i propri organi di Direzione, assistenza e sorveglianza.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altra precauzione, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno, a cura e spese dell'Appaltatore (senza alcun compenso) ricostruite le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, trasportati, custoditi ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli sia nel trasporto sia nel loro assestamento per evitarne la dispersione. Essi restano di proprietà della Stazione Appaltante, mentre i materiali di scarto dovranno essere trasportati a rifiuto.

ART. 26

QUALITA' E COMPOSIZIONE DELLE MALTE IDRAULICHE

Qualsiasi tipo di malta dovrà corrispondere alle proporzioni stabilite nel presente Capitolato all'Elenco prezzi, se non diversamente disposto all'atto esecutivo dalla D.L. che ha la facoltà di ordinare l'aumento o la diminuzione dei quantitativi dei leganti, pagando o detraendo soltanto la differenza di peso dei materiali stessi con i prezzi di elenco.

La preparazione delle malte dovrà essere limitata alle quantità necessarie per l'immediato impiego, tenuto conto delle condizioni atmosferiche e della temperatura.

I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calci che dovranno essere utilizzati, però, nella stessa giornata della loro preparazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo sopra aree convenientemente pavimentate oppure a mezzo di macchine impastatrici e mescolatrici.

In tutti i casi dovranno essere disposti in cantiere mezzi idonei per l'esatta misurazione dei materiali costituenti l'impasto secondo il dosaggio fissato dalla Direzione Lavori in relazione alle caratteristiche e qualità dei materiali stessi.

ART. 27

RIEMPIMENTI DI PIETRAMA A SECCO

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai e simili dovranno essere formati con pietre collocate in opera a mano e ben costipate al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi sovrastanti; per gli strati inferiori dovrà essere usato il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia, o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere, andando così a ostruire gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato si dovranno pigiare convenientemente le terre per il completamento del riempimento.

ART. 28

MURATURA DI PIETRAMA

La muratura ordinaria di pietrame, cosiddetta lavorata a mano, dovrà essere eseguita con scapoli o conci delle maggiori dimensioni consentite dallo spessore del muro in cui andranno impiegati.

Il pietrame, prima del collocamento in opera, dovrà essere grossamente squadrato, specialmente nei piani di posa e nelle facce viste, diligentemente ripulito dalle sostanze terrose e, ove occorra, a giudizio del Direttore dei Lavori, accuratamente lavato.

E' vietato lavorare le pietre sopra il muro in costruzione.

Il pietrame dovrà essere bagnato prima di essere disposto sul letto di malta, essendo assolutamente vietata la bagnatura dopo il collocamento in opera. Le pietre dovranno essere collocate in opera disponendo orizzontalmente le facce di maggior superficie.

Tanto le pietre quanto la malta dovranno essere disposte a mano, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse, ben battute con martello, risultino concatenate fra loro e rivestite in ogni parte di malta, senza alcun vano od interstizio, essendo vietata in maniera assoluta la costituzione del nucleo interno con imbottiture di sole scaglie e malta.

Le pietre dovranno essere legate con malta di calce e disposte, per quanto possibile, di punta con le facce esterne piane e regolari, sistemando negli angoli le pietre più grosse opportunamente scelte e riquadrate con maggiore cura, ponendole in opera sfalsate in modo da ottenere il migliore collocamento.

Dovrà sempre essere evitata la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi.

La muratura dovrà essere eseguita a corsi orizzontali di conveniente altezza ed estesi a tutto lo spessore del muro, così che la muratura risulti ben legata anche nel senso della grossezza.

I corsi di spianamento, da intercalare a conveniente altezza, dovranno essere costituiti con scapoli di cava, lavorati alla grossa punta, e spianati non solo sulle facce viste ma anche sulle facce di posa e combaciamento.

Gli spazi vuoti, che verranno a formarsi per la irregolarità delle pietre, dovranno essere riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco, colmando con malta tutti gli interstizi.

Le facce viste delle murature in pietrame dovranno essere rabboccate diligentemente con malta identica a quella impiegata per le murature stesse.

Nelle murature senza speciale paramento dovranno essere impiegate per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista.

ART. 29

PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAMÈ

Per le facce viste delle murature di pietrame potrà essere prescritta l'esecuzione della lavorazione con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta), a mosaico greggio o con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento a pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta con il martello a superficie approssimativamente piana.

Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate con il martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga per tutta la lunghezza dei giunti.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta, col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie. In tutto il resto seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza uguale.

ART. 30

MURATURA DI MATTONI

I mattoni prima del loro impiego dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi recipienti 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 un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere superiore a mm. 10 né minore di mm. 5. I giunti non verranno rabboccati durante l'esecuzione per dare maggiore presa all'intonaco.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno, se occorre, essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni risultino superiori al limite di tolleranza fissato.

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

ART. 31

MURATURA DI CONCI DI TUFO SPESSORE 12 cm (TUFELLE)

I conci di tufi duri da adoperare per i rivestimenti murari dovranno avere dimensioni 50x25x12 (tufelle) e provenire dalle migliori cave locali (Montescaglioso, Gravina, ecc.).

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

La larghezza delle connessure non dovrà essere superiore a mm. 10 né minore di mm. 5. I giunti verranno rabboccati.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno, se occorre, essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni risultino superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e collegati a morsa con la parte interna mediante tufi posizionati di punta, come da disegni di progetto.

ART. 32

OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO

Nell'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato l'Appaltatore dovrà osservare le norme della Legge 5.11.1971 n. 1086, e le «Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al D.M. in vigore, nonché le Norme UNI in particolare le UNI 7163, nonché quelle contenute nelle leggi, regolamenti, decreti e circolari ministeriali in vigore o che venissero emanati durante l'esecuzione dei lavori. Dovrà inoltre osservare le norme di cui alla Legge Regionale n. 38 del 6 Agosto 1997.

Di tutti gli oneri inerenti il rispetto delle leggi, regolamenti, decreti, circolari, norme e disposizioni in vigore al momento della gara e di quelli contenuti nel presente Capitolato, è stato tenuto conto nello stabilire i prezzi dell'appalto.

Essendo il progetto delle strutture in conglomerato cementizio semplice od armato già stato redatto dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà dichiarare per iscritto, unitamente ad un Ingegnere iscritto all'Albo Professionale, di aver preso piena e perfetta conoscenza del progetto medesimo in ogni sua parte, di aver rielaborato i calcoli per proprio conto, di concordare le risultanze di detta rielaborazione con quelle conseguite dalla Stazione Appaltante, di riconoscere il progetto conforme alle norme del presente Capitolato ed eseguibile, e di assumere l'intera ed incondizionata responsabilità, così come il progetto fosse stato redatto in origine dall'Appaltatore medesimo; l'Appaltatore dovrà produrre la suddetta dichiarazione prima dell'inizio dei lavori, oppure presentare in ogni dettaglio le proprie motivate osservazioni ed eccezioni.

Se il progetto delle strutture non viene ritenuto idoneo dall'Appaltatore, egli, entro 60 giorni dalla consegna dei lavori, dovrà produrre alla Stazione Appaltante, redigendolo a sua cura e spese, il nuovo progetto esecutivo delle strutture in conglomerato cementizio semplice od armato tenendo presente che l'esecuzione delle opere dovrà avvenire in modo tale da assicurare la perfetta stabilità e sicurezza delle strutture e da evitare qualsiasi pericolo per la pubblica incolumità, o danni a terzi.

Il progetto esecutivo, redatto in base alle prescrizioni che saranno fissate dal Direttore dei Lavori, dovrà definire inoltre le condizioni di esecuzione che possano avere influenza sul comportamento finale dell'opera.

Tutti gli elaborati di progetto, come le successive eventuali modifiche, dovranno essere firmati da un Ingegnere iscritto all'Albo professionale, nonché dall'Appaltatore.

Nei calcoli dovrà essere fatto esclusivo riferimento a procedimenti, formule, tabelle e diagrammi di uso corrente o riportati in libri di larga diffusione editi in Italia, citando ogni volta la fonte.

Gli elaborati di progetto, che dovranno essere esibiti nel numero di copie che richiederà la D.L., sono:

a) Relazione di calcolo, che dovrà comprendere:

- premessa e criteri generali adottati nel calcolo di tutte le strutture;
- relazione geotecnica con esame critico delle circostanze che hanno indotto a prescegliere il sistema di fondazione adottato; tale relazione riporterà anche i risultati delle prove in sito (sondaggi, prove penetrometriche, ecc.) e degli esami di laboratorio che saranno effettuati a cura e spese dell'Appaltatore;
- ipotesi ed analisi dei carichi (vedasi UNI 10012);

- prescrizioni sulle caratteristiche dei conglomerati da impiegare;
- classe resistenza;
- tipo cemento;
- inerte Max;
- SLUMP (secondo UNI 7163));
- dimensionamento delle strutture;
- verifiche di resistenza;
- caratteristiche dell'impianto di betonaggio che si propone di impiegare.

b) Disegni esecutivi di tutte le strutture; nel frontespizio dei disegni dovranno essere indicati: il tipo di acciaio per le armature e la sollecitazione massima di calcolo, il tipo di cemento e la classe del conglomerato.

Si precisa inoltre che, per le fondazioni su pali, dovranno essere indicati, in pianta, il tipo di diametro, la lunghezza prevista dei pali e quant'altro necessario per la loro esatta e completa individuazione; l'ubicazione e il raggruppamento dei pali stessi, nonché la portanza di ciascuno; dovrà anche essere indicato il coefficiente di sicurezza adottato per il calcolo della palificata.

Gli elaborati di progetto per le varie strutture in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno essere redatti, per quanto possibile, in conformità alle previsioni del progetto tenuto a base d'appalto e secondo le precise indicazioni e disposizioni che verranno date dal Direttore dei Lavori. L'Appaltatore dovrà consegnare alla Stazione Appaltante, unitamente al progetto, una dichiarazione dell'Ingegnere calcolatore con cui questi assume la responsabilità piena ed incondizionata della progettazione di tutte le strutture dell'opera.

L'esame da parte dell'Appaltante del progetto, dei calcoli e dei disegni delle varie strutture in conglomerato cementizio semplice od armato, nonché i controlli esercitati da terzi nell'interesse della Stazione Appaltante medesima circa l'esecuzione delle strutture stesse, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore e l'Ingegnere progettista dalle responsabilità loro derivanti a norma di legge e di contratto. Pertanto, nonostante l'intervento di tali esami e controlli, eseguiti nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ed il progettista rimangono in solido i soli responsabili dei danni e guasti di qualunque natura, importanza e conseguenza che fossero ascrivibili ad errori, inesattezze, imperfezioni e deficienze di qualsiasi genere, contenuti o che fossero desumibili dai disegni e dai calcoli; così dicasi per i danni dipendenti dalla qualità dei materiali e dall'effettiva esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato, accettando in solido sia l'Appaltatore che il Direttore delle opere per conto dell'Impresa appaltatrice tutte le responsabilità che in dipendenza del progetto e della stabilità delle opere, eseguite od in corso di esecuzione, spettassero o derivassero alla Stazione Appaltante ed ai propri organi di Direzione Lavori e sorveglianza degli stessi.

Competono all'Impresa tutte le spese per nuovi sondaggi, prove penetrometriche, esami di laboratorio, ecc..

Per quanto attiene le qualità e proprietà dei materiali, si prescrive quanto segue:

A) INERTI

Gli inerti da impiegare per i conglomerati cementizi dovranno avere diverse pezzature; la scelta verrà fatta in dipendenza del tipo di struttura da eseguire: in genere si adotteranno tre pezzature per le ghiaie e pietrischi e due per la sabbia nelle proporzioni che risulteranno da apposita curva granulometrica.

Oltre a quanto stabilito dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche, l'Appaltatore per controllare la rispondenza delle materie inerti, sia alle norme regolamentari che a quelle desumibili dal presente Capitolato, dovrà osservare le seguenti norme:

- qualora la sabbia e la ghiaia (o pietrisco) pervenissero già mescolati in cantiere, e ciò previa autorizzazione della D.L., dovranno essere effettuate prove granulometriche, al fine di accertare che il miscuglio presenti composizione corrispondente alla curva prescritta dalla D.L. (in via indicativa potrà essere scelta una curva tra quelle riportate nell'Appendice A alla Norma UNI 71363);
- qualora la sabbia e la ghiaia (o pietrisco) pervenissero in cantiere separatamente, dovrà essere in un primo tempo accertato che la composizione granulometrica della sabbia corrisponda alla curva prescritta dalla D.L.; dovrà poi essere effettuata la prova sul miscuglio e, procedendo per successive correzioni si determineranno i valori dei singoli componenti in modo da soddisfare alla condizione voluta al precedente punto.

Si dovrà inoltre determinare la percentuale d'acqua contenuta negli inerti.

Le prove sopra indicate dovranno essere effettuate con opportuno anticipo rispetto al termine previsto per l'inizio delle strutture in conglomerato cementizio; la D.L. potrà ordinare, poi, nel corso delle opere, quante altre prove-controllo giudicherà opportune; in particolare tutte le volte che risultasse cambiata la provenienza dei materiali; tutte le prove saranno effettuate secondo le modalità di legge con spese a carico dell'Appaltatore; per particolari controlli preventivi o durante l'esecuzione dei lavori, in specie se questi dovranno assumere carattere di periodicità, la D.L. potrà disporre gli stessi presso il Laboratorio della Provincia a Castel Maggiore, con spese a carico dell'Impresa per quanto attiene la predisposizione ed il trasporto dei materiali occorrenti per le prove.

B) LEGANTI

Nelle opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno essere impiegati esclusivamente cementi definiti dalle norme in vigore per i leganti idraulici; si prescrive inoltre che ogni legante idraulico impiegato dovrà corrispondere anche ai requisiti indicati dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche e la rispondenza ai requisiti stessi dovrà risultare da certificati ufficiali che l'Appaltatore a sua cura e spese dovrà produrre alla Stazione Appaltante.

La dosatura del cemento nel conglomerato sarà tale da ottenere la resistenza caratteristica prescritta per i singoli getti.

C) ACQUA D'IMPASTO

Restando fermo quanto disposto dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche e ritenuto che l'eccesso d'acqua costituisce causa fondamentale nella riduzione di resistenza nel conglomerato, nella determinazione della quantità di acqua per l'impasto dovrà essere tenuto conto anche di quella contenuta negli inerti; pertanto dovrà essere controllata l'umidità degli inerti e dedurre l'acqua risultante dalla quantità totale calcolata per l'impasto. Nel caso di co-stipamento per vibrazione dovrà essere particolarmente studiato il quantitativo d'acqua d'impasto per evitare che l'energico assestamento, l'eventuale eccesso d'acqua rifluisca trascinando con sé una parte del cemento.

In ogni caso il calcestruzzo in cantiere dovrà essere consegnato con la consistenza richiesta (SLUMP), consistenza che dovrà rimanere costante durante tutto il periodo di scarico con la sola tolleranza ammessa di ± 2 di Slump.

D) ARMATURA PER LE OPERE IN C.A.

Con riferimento alla legge 5.11.1971 n. 1086 ed al D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche, l'armatura del conglomerato sarà normalmente costituita da tondini in acciaio (Ved. anche CNR-UNI 10019/71).

E' vietato mettere in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato; le armature metalliche che presentino superficie grassa o ricoperta da prodotti verniciati dovranno essere preventivamente passate alla fiamma e quindi ben ripulite.

Le caratteristiche delle armature nei riguardi della resistenza dovranno essere controllate mediante prove regolamentari di trazione o di piegamento su provini ricavati dagli spessori prelevati (vedasi CNR-UNI 6407/69, 10019/71 e 10020/71).

Le barre d'acciaio in tondo, costituenti l'armatura metallica, potranno essere fabbricate con:

- acciai normali: saranno del tipo Fe B 22K, Fe B 32K e dovranno corrispondere a tutte le qualità, prescrizioni e prove di cui alle norme vigenti; il tipo da adottarsi sarà quello indicato nei disegni esecutivi e prescritto all'atto dell'appalto;
- acciai ad aderenza migliorata: saranno del tipo Fe B 38K - Fe B 44K ed il tipo da adottarsi sarà quello indicato nei disegni esecutivi e prescritto all'atto dell'appalto.

I tondini di acciaio, sia normale che ad aderenza migliorata, per le armature dovranno provvedersi in barre di qualunque dimensione, secondo le sezioni e le lunghezze, e dovranno essere piegati e sagomati con ogni cura in conformità dei disegni esecutivi.

Le giunzioni sono di norma vietate; saranno consentite solo quando le barre necessarie debbano essere di lunghezza maggiore di quella commerciale (altro che in progetto non sia previsto l'impiego di barre di lunghezza extra commerciale) e quando siano espressamente previste in progetto.

Per l'esecuzione delle giunzioni si richiamano la legge 5.11.1971 ed il D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche e le Norme UNI.

FORMAZIONE DEGLI IMPASTI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione dei conglomerati dovranno corrispondere alle proporzioni indicate nell'elenco prezzi per le varie categorie.

Ad integrazione di quanto stabilito dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche, resta fissato che il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato miscelando gli inerti con il cemento ed aggiungendo poi il quantitativo di acqua necessaria.

Resta altresì stabilito che la confezione dei conglomerati, sia semplici che armati, dovrà essere eseguita esclusivamente a mezzo di impastatrici meccaniche che assicurino intima mescolazione ed uniforme distribuzione dei vari ingredienti nella massa.

Le impastatrici dovranno essere provviste di dispositivo per l'uniforme e rapido apporto d'acqua, il cui quantitativo dovrà poter essere misurato e dosato con tolleranza $\pm 3\%$.

Nel corso della confezione degli impasti si dovranno controllare continuamente i proporzionali quantitativi del cemento, degli inerti e dell'acqua.

Qualora l'Appaltatore intendesse usare, per effettuare gli impasti, centrali di betonaggio, dovrà esibire alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio degli impasti stessi, il certificato dell'Ufficio Metrico comprovante il regolare funzionamento e l'avvenuta taratura dell'apparato misuratore dei pesi dei materiali; nel contempo la Stazione Appaltante farà controllare sperimentalmente che il peso delle dosature degli inerti che si adotteranno per la formazione degli impasti corrisponda al volume pre

scritto. Tale controllo sarà fatto effettuare dalla Stazione Appaltante ogni qualvolta si rendesse necessario e, in ogni caso, almeno ogni 500 metri cubi di getto; l'impianto di betonaggio dovrà essere collocato nella zona interessata dal cantiere impostato per i lavori di cui al presente appalto, salvo eccezionale e particolare diversa disposizione od assenso della D.L..

Verrà vietato l'uso di macchinario del quale venga comunque accertato l'imperfetto funzionamento. Gli impasti preparati con le modalità anzi specificate dovranno essere sollecitamente posti in opera con le cautele necessarie caso per caso; ricorrendo, ove occorra, anche all'impiego di tramogge speciali, per garantire la perfetta riuscita del lavoro.

Qualora il conglomerato preparato in appositi impianti centralizzati debba poi essere trasportato in cantieri ubicati a distanza sensibile, il trasporto stesso dovrà essere effettuato mediante l'impiego di mescolatrici montate su autocarri che, prelevando il cemento e gli inerti opportunamente dosati, provvedano al loro intimo mescolamento durante il tragitto e, giunti a destinazione, procedano all'impasto con l'aggiunta dell'acqua prelevata da un serbatoio tarato. In questo caso, sempre che l'impiego della predetta centrale sia stato autorizzato dalla D.L., restano ferme le responsabilità dell'Appaltatore inerenti la progettazione e l'esecuzione delle opere in c.a., con particolare riferimento alle norme UNI 7163.

Gli impasti a mano saranno autorizzati solo quando debbano essere preparati limitati quantitativi di conglomerato.

Qualora il personale addetto alla pesatura dei materiali, alle betoniere ed alle centrali di betonaggio si rendesse colpevole di inosservanza delle prescrizioni impartite, l'Appaltatore dovrà provvedere alla immediata sostituzione del personale che ha contravvenuto alle prescrizioni stesse: l'Appaltatore dovrà procedere subito anche alle sostituzioni del personale richieste dalla D.L. per assicurare la riuscita e la perfetta esecuzione dei getti.

DISPOSIZIONE DELLE ARMATURA DENTRO I CASSERI

Si applica quanto disposto dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O.-Norme Tecniche. In particolare nella posa in opera delle armature metalliche dovrà essere cura dell'Appaltatore distanziare con spessori, sostegni e distanziatori in acciaio le armature metalliche nei casseri, e togliere tali sostegni provvisori man mano che procede il getto in modo che, a lavoro finito, la posizione delle armature metalliche nella sezione risulti quella indicata nei disegni e considerata nei calcoli e ciò per evitare in modo assoluto l'affioramento delle superfici stesse sulla superficie vista dei conglomerati.

Dovrà essere accertato, prima di procedere al getto del conglomerato, che le legature ed il fissaggio delle armature siano tali da garantire l'invariabilità della posizione dei ferri durante il getto, la battitura la vibrazione del conglomerato.

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

Oltre a quanto previsto dalla Legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche e dalle Norme UNI 7163, si dispone quanto appresso:

- prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle pareti interne dei casseri; i casseri in legno, specialmente nella stagione estiva, dovranno essere moderatamente bagnati e così dicasi per ogni altro elemento suscettibile di assorbire acqua, con il quale il conglomerato dovrà venire a contatto;
- se per il sollevamento ed il trasporto del conglomerato venisse adoperata la benna, od altro distributore meccanico, nello scarico e nella lavorazione del conglomerato nei casseri dovrà esse

- re controllato che i componenti dell'impasto restino distribuiti omogeneamente nell'insieme evitando ogni fenomeno, anche localizzato, di disgregazione;
- nel caso dei pilastri, prima di iniziare il getto dovrà essere spalmato sulla loro base, attraverso lo sportello lasciato al piede dei casseri, un congruo strato di malta dosata con 600 Kg. di cemento per metro cubo di sabbia affinché i pilastri non rimangano indeboliti al piede. E' vietato gettare il conglomerato per i pilastri dall'alto dei casseri in una sola ripresa ed il getto stesso non dovrà avvenire con caduta superiore a tre metri.
- nel getto dei conglomerati in genere dovrà essere evitato che il conglomerato venga sbattuto contro i casseri.
- è vietata nel modo più assoluto l'aggiunta di acqua durante l'assestamento nei casseri;
- la pestonatura dovrà essere effettuata in direzione normale agli strati;
- in ogni caso il costipamento del conglomerato dovrà essere eseguito con la massima cura ed essere proseguito fino alla eliminazione di ogni zona di vuoto, sia pur minima, e fino a quando in superficie si sarà formato un velo d'acqua;
- la vibratura meccanica del conglomerato dovrà essere effettuata ogni qualvolta prescritto, e comunque nei seguenti casi:
 - a) quando il rapporto acqua cemento sia inferiore a 0,45;
 - b) quando si impieghi cemento ad alta resistenza.
- la vibratura deve proseguire uniformemente e senza soluzione di continuità così che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea;
- nell'eseguire la vibratura dovranno essere evitati anche minimi spostamenti dell'armatura metallica;
- la scelta del tipo del vibratore da usarsi sarà fatta in dipendenza delle caratteristiche della struttura in conglomerato e della disposizione delle armature metalliche;
- i getti dovranno essere sospesi quando la temperatura scenderà al disotto di un livello che possa dar luogo a pericolo di gelo; nel caso, invece, di temperature diurne eccezionalmente elevate, l'esecuzione dei getti dovrà essere limitata alle ore più fresche del mattino e della sera;
- ad integrazione di quanto stabilito dalla Legge 5.22.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche, si dispone che il periodo di inaffiamento dovrà essere tale da mantenere il conglomerato nello stato di umidità favorevole alla sua presa ed indurimento così da raggiungere in opera una resistenza almeno uguale a quella dei campioni prelevati per il controllo; ad ogni modo tale periodo non dovrà essere inferiore a 10 giorni;
- la protezione delle strutture dal gelo dovrà essere attuata anche se la necessità si presenti al di fuori dell'inverno. Inoltre le strutture dovranno essere convenientemente protette dal vento e dalla pioggia violenta; in mancanza od insufficienza delle predette cure, la Stazione Appaltante potrà esigere dei prelievi in sito per verificare la corrispondenza del conglomerato in opera a quello dei campioni.

PROVE DI CONTROLLO ALLA CONSEGNA

Prima della posa in opera del conglomerato sarà facoltà della D.L. effettuare prove di controllo (Ved. Norme «UNI 7163 punto 6») per verificare la rispondenza dell'impasto alle caratteristiche fissate.

PROVE DI RESISTENZA CUBICA A PRESSIONE

Oltre a quanto disposto dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore sul C.A.O. Norme Tecniche, varranno le prescrizioni di cui alle Norme UNI 6126-6127-6128-6129-6130-6131-6132-6133-6134-6135 e di cui alle Norme in esse richiamate.

Ad integrazione di quanto disposto dalle norme in vigore, si stabilisce che il conglomerato prelevato in cantiere dagli impasti impiegati nell'esecuzione delle opere dovrà presentare, dopo 28 giorni di stagionatura, le prescritte resistenze caratteristiche a compressione e le conseguenti tensioni ammissibili, in relazione anche alle determinazioni preventive di laboratorio.

Qualora dopo 28 giorni di stagionatura non sia stata raggiunta la resistenza richiesta, la Stazione Appaltante potrà disporre la sospensione dei lavori e provvederà a far prelevare dalle opere, dopo tre mesi di stagionatura, dei blocchi di conglomerato dai quali dovranno essere ricavati i provini cubici normali per le prove di schiacciamento.

Qualora anche in queste prove non venga raggiunta la prescritta resistenza, la D.L. ordinerà prove di carico particolarmente accurata sulle strutture da cui provenivano i cubi di resistenza deficiente, per accertarne il comportamento ai fini della stabilità. Se anche il risultato di tale prova non desse esito cautelativo la Stazione Appaltante, a suo giudizio insindacabile, ordinerà la parziale o totale demolizione ed il successivo rifacimento delle strutture in questione.

Tutti gli oneri per i prelievi, prove, eventuali demolizioni e rifacimenti, sono a totale carico dell'Appaltatore che, tra l'altro, è anche obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

ART. 33

STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

Per le strutture in cemento armato precompresso dovranno essere osservate le norme fissate dalla Legge 5.11.1971 n. 1086 e dal D.M. in vigore - Norme Tecniche per opere in c.a.p., e dal presente Capitolato in quanto applicabili alle strutture stesse.

ART. 34

PALIFICATE

- a) Per le palificate eseguite con pali speciali in conglomerato cementizio costruiti in opera (pali cosiddetti battuti tipo Simplex, Franki, ecc.), la preparazione degli scavi destinati all'accoglimento degli impasti dovrà avvenire senza alcuna asportazione di terreno; l'infissione del tubo-forma verrà effettuata per trascinamento mediante i ripetuti colpi di un maglio di adeguato peso (ton. 2/4) cadente, da conveniente altezza, nell'interno del tubo-forma stesso. Un tappo di calcestruzzo, a consistenza appena umida, collocato nel fondo del tubo-forma assicurerà, per aderenza, la trasmissione delle sollecitazioni.
- b) I rifiuti offerti dal suolo dovranno essere riportati su un apposito registro e serviranno di riferimento per la presumibile portanza del costruendo palo.
- c) Ultimata l'infissione del tubo-forma si procederà innanzitutto alla formazione di un cospicuo bulbo di base in calcestruzzo ordinario, versato quasi all'asciutto, mediante l'energica pigiatura dell'impasto e, successivamente, alla confezione del fusto, costipando sempre energicamente il conglomerato. Eventuali armature metalliche, interessanti in tutto od in parte la lunghezza del palo, andranno collocate in opera prima dell'inizio del getto nel tratto di fusto interessato dall'armatura; dovrà essere adottato ogni provvedimento affinché durante l'esecuzione del getto l'armatura metallica rimanga nella posizione stabilita e non subisca deformazioni.
- d) Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con idonei inerti di appropriata granulometria, previamente approvati dalla Direzione Lavori, e con R'bk fissato sugli elaborati esecutivi.

- e) L'introduzione del calcestruzzo nel tubo-forma avverrà mediante benna munita di valvola automatica all'estremità inferiore, che dovrà essere aperta solo in prossimità della superficie raggiunta dal getto precedente; gli strati saranno di altezza adeguata alla natura del terreno interessato.
- f) Durante i getti dovrà evitarsi nel modo più assoluto sia la presenza d'acqua nell'interno del tubo, sia il trascinarsi del calcestruzzo durante l'estrazione del tubo-forma.
- g) In questa fase di lavoro occorrerà curare, inoltre, che nell'interno del tubo-forma rimanga sempre un'altezza di almeno cm. 50 di conglomerato.
- h) Per le palificate, eseguite con pali trivellati, si procederà all'infissione del tubo-forma mediante asportazione del terreno; raggiunta la profondità necessaria, dovrà essere asportata l'acqua e la melma esistente nel cavo. Messa in opera l'eventuale gabbia metallica, si procederà al getto ed al costipamento del calcestruzzo con sistemi in uso e brevettati, riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori ed adeguati alla richiesta portanza del palo.
- i) Per la confezione, dosaggio e messa in opera degli impasti, valgono le modalità sopra descritte.
- j) Per i pali di medio e grande diametro si useranno i sistemi d'esecuzione normalmente in uso; le modalità d'esecuzione, la qualità e la composizione dei calcestruzzi che si adotteranno per la formazione del fusto, dovranno essere preventivamente e tempestivamente sottoposti dall'Impresa alla Direzione Lavori, che si riserva di accettare o rifiutare, a suo insindacabile giudizio, il metodo proposto; il conglomerato cementizio per la formazione del fusto dovrà avere R'bk fissato sugli elaborati esecutivi.
- k) Per la confezione dei pali fuori opera si seguiranno le norme stabilite per i lavori di cemento armato; aggiungesi soltanto che la preparazione dei pali dovrà farsi di massima in forme verticali battendo i conglomerati a piccoli strati orizzontali e che i pali stessi dovranno essere muniti di puntazze robustamente ancorate ai conglomerati di cemento.

L'infissione di questi pali si farà d'ordinario secondo i sistemi d'uso per i pali in legname. Soltanto i magli dovranno essere di peso non inferiore al peso dei pali, e speciali cautele saranno adottate per impedire la spezzatura delle teste, collocandovi sopra prismi e segatura di legname entro cerchiature di ferro ed attuando quelle altre disposizioni che all'atto pratico fossero ritenute necessarie, a giudizio del Direttore dei Lavori.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente nei terreni sabbiosi ghiaiosi, l'infissione, oltre che con la battitura, potrà farsi col sussidio dell'acqua in pressione, facendo arrivare, mediante un tubo metallico, oppure da apposito foro lasciato lungo l'asse, un getto di acqua a pressione sotto la punta del palo.

Gli ultimi colpi di assestamento dovranno però essere dati col solo maglio.

Si provvederà infine alla completa pulizia dei cavi ed al loro riempimento con conglomerato avente R'bk fissato sugli elaborati esecutivi.

Se durante l'infissione si verificassero in qualche palo, lesioni, scheggiature, guasti di qualsiasi genere o deviazioni che al giudizio dell'Ingegnere Direttore dei Lavori non fossero tollerabili, il palo stesso deve essere rimosso e sostituito da altro palo a totali spese dell'Appaltatore.

Nel caso invece di lesioni o scheggiature modeste o comunque tollerabili, saranno a completo carico

dell'Impresa tutte quelle opere di rinforzo o di prolungamento del palo battuto che la Direzione Lavori ritenesse opportune per l'accettazione del palo stesso. (Demolizione delle parti lesionate, armatura aggiuntiva o di aggancio, getto in calcestruzzo di rinforzo o di prolungamento).

Nei prezzi dei pali sono compresi i seguenti oneri generali:

- I sondaggi con doppio carotiere spinti fino alla profondità necessaria per determinare l'esatta natura e consistenza dei terreni, al fine di una corretta e precisa calcolazione della portanza dei pali per le varie strutture secondo le disposizioni della D.L.; detti sondaggi potranno essere integrati od anche sostituiti in tutto o in parte da prove penetrometriche secondo le indicazioni della D.L.;
- gli esami e prove di laboratorio necessari, sui campioni prelevati con i sondaggi;
- la mano d'opera comune, qualificata e specializzata, comunque occorrente;
- le eventuali perforazioni a vuoto;
- ogni consumo ed ogni materiale;
- le prove di carico nel numero che sarà fissato dalla D.L. (nel caso di pali di medio o grande diametro verrà effettuata, in genere, la prova di un solo palo);
- ogni onere, prestazione, fornitura, macchinari, meccanismi e mezzi d'opera per dare completamente ultimata la palificazione;
- tutte le spese d'impianto, canalizzazioni, trasporti e trasferimenti;
- la costruzione di eventuali vie d'accesso, rampe, piattaforme ecc.;
- la posa in opera delle armature metalliche, la cui fornitura verrà pagata a parte al prezzo d'elenco;
- la posa in opera di eventuali camicie di lamierino, la cui fornitura verrà pagata a parte al prezzo di elenco;
- la fornitura e la messa in opera delle puntazze per la palificazione del tipo a);
- gli esaurimenti d'acqua;
- la scapezzatura delle teste dei pali e l'apertura a raggiera dei tondini di armatura per il collegamento alle sovrastanti strutture;
- l'allontanamento di tutti i materiali di risulta;
- la fornitura dei fanghi betonitici e la predisposizione delle occorrenti vasche e canalizzazioni per le palificate realizzate senza tubo-forma continuo;
- l'onere per l'attraversamento di trovanti o di terreni fortemente litoidi anche con impiego di attrezzature speciali;
- il riempimento con calcestruzzo a R'bK fissato sugli elaborati esecutivi previa pulizia del cavo anche a mezzo pompa; dei pali di cui al punto d);
- quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte secondo le portanze calcolate.

ART. 35

COSTRUZIONE DEI VOLTI

I volti dei ponti, ponticelli e tombini saranno costruiti sopra solide armature formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo asseconi la curva dell'intradosso assegnata agli archi dei relativi disegni, salvo tenere conto di quel tanto in più, nel senso delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento del volto dopo il disarmo.

E' data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purchè presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese i volti che, in seguito al loro disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la loro robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici di imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci, con le connessure nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di fare procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi.

Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedire lo sfiancamento delle stesse, impiegando a tale uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

Gli eventuali coronamenti esterni delle volte presenteranno un addentellato che corrisponda ai filari della muratura interna, onde possano far corpo con la medesima. In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di murature.

Per le volte in conglomerato cementizio il getto dovrà essere fatto a conci di limitata larghezza, ma dell'intera lunghezza e spessore, formati entro appositi casseri con le pareti normali alla superficie di intradosso.

I conci saranno costruiti simmetricamente da una parte e dall'altra della chiave ed in ultimo saranno gettati i conci alla chiave ed alle imposte per fare serraglie quando gli assestamenti delle centine siano già compiuti.

Lo stesso procedimento dovrà eseguirsi tanto per i volti retti come per quelli obliqui. In questi ultimi, quando la obliquità sia molto forte, i conci non si costruiranno continui per tutta la larghezza del volto, bensì a denti di sega.

Per le volte di qualsiasi natura l'Impresa non procederà al disarmo senza preventivo assenso dell'Ingegnere Direttore.

Le centinature saranno abbassate uniformemente, in tutta la larghezza ed a poco a poco, evitando soprattutto che per una parte il volto rimanga privo di appoggio, mentre per un'altra si trovi tuttavia sostenuto dall'armatura.

ART. 36 CAPPE SUI VOLTI

La impermeabilizzazione degli impalcati delle opere d'arte verrà realizzata mediante applicazione di cappe in mastice di asfalto sintetico costituito come più avanti descritto.

Il mastice di asfalto verrà steso a caldo alla temperatura di 190/200°C e dovrà resistere alle sollecitazioni meccaniche dei mezzi operanti in cantiere nel tempo intercorrente fra la realizzazione della guaina e la posa della pavimentazione.

Dovrà resistere inoltre alle temperature del conglomerato bituminoso al momento della sua posa, all'azione corrosiva delle acque meteorologiche, di soluzioni di cloruro di sodio ed alle variazioni termiche dell'impalcato.

Il mastice di asfalto verrà preparato sul luogo d'impiego con appositi impianti mobili, usando caldaie costituite da focolare e recipienti di fusione indipendenti e agitatori meccanici.

Le superfici di calcestruzzo da impermeabilizzare dovranno essere stagionate, sane ed asciutte, esenti da oli-grassi e prive di residui di boiaccia.

A) COMPOSIZIONE DEL MASTICE DI ASFALTO SINTETICO

1. Sabbia totalmente passante dal setaccio 2 UNI naturale e/o di frantumazione, di granulometria ben graduata e continua da 0 a 2 mm..... 65/70% in peso;
2. Filler totalmente passante dal setaccio 0,18 UNI..... 30/35% in peso;

3. Bitume di penetrazione 40/50 mm. ad alto indice di penetrazione
4. (IP compreso fra +1,0 e +1,5).....16/18% in peso sugli inerti.

Verranno impiegati filler calcarei e pertanto si dovrà provvedere ad integrare la miscela con opportuna percentuale di bitumi ossidati.

B) MODALITA' DI APPLICAZIONE

1. Preparazione dei piani di posa mediante accurata soffiatura con aria al fine di ottenere l'idoneità delle superfici a ricevere la impermeabilizzazione.
2. Applicazione con spruzzo o spazzolone di un primer bituminoso in ragione di 0.500 Kg/mq.
3. Applicazione di un velo-vetro (tipo MAT 50/60 gr/mq) avente funzione drenante, con arretramento di cm. 20 dai bordi laterali della cappa.
4. Colata, alla temperatura di 190/200°C, del mastice di asfalto sintetico e livellamento del medesimo con fratazzi di legno per uno spessore di mm. 8/10. La confezione del mastice avverrà in appositi impianti mobili.
5. Applicazione, sul bordo interno delle copertine di una guaina elastometrica da mm. 4 (previa mano di primer) risvoltata sulla cappa di cm. 25.

ART. 37

GABBIONATE

I gabbioni del tipo a scatola Palvis verranno riempiti con idoneo pietrame di cava il quale nelle sei facce laterali dovrà risultare sistemato come un muro a secco ben scagliato in modo da non lasciare vuoti.

Gli spigoli dei gabbioni verranno solidamente legati fra loro con filo di ferro zincato e con lo stesso filo dovranno essere collocati i necessari tiranti per le diagonali interne.

I paramenti in vista dovranno essere a corsi orizzontali ed avere le stesse caratteristiche e gli stessi requisiti di quelli delle murature in elevazione in malta.

L'onere per le legature ed i tiranti interni dei gabbioni è compensato con il relativo prezzo unitario di elenco.

ART. 38

TUBI FORATI PER DRENAGGIO IN LAMIERA DI ACCIAIO ONDULATO

I tronchi costituenti le strutture devono essere di lamiera di acciaio per profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una sinusoidale. L'onda deve avere, per i diametri minori o uguali a cm. 25, un'ampiezza di mm. 38 ed una profondità di mm. 6.35. La lamiera dovrà essere zincata secondo il processo Sendzimir con 480 grammi nominali di zinco per mq; gli organi di collegamento dovranno essere zincati a bagno. Lo spessore della lamiera prima della zincatura sarà di mm. 1.2 con la tolleranza UNI (Norme UNI 2634).

Sulle condotte saranno praticati dei fori, detti fori avranno un diametro di cm. 0.9 (+ cm. 0.1); saranno distribuiti in serie longitudinali con interasse cm. 38 e dovranno trovarsi nel quadro inferiore del tubo.

I singoli tronchi di condotta, di lunghezza non superiore a m. 9, saranno uniti fra loro mediante fasce di giunzione da fissare mediante bulloni o altri elementi di giunzione. Il montaggio dei tubi di drenaggio sarà iniziato dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello

scavo. Le condotte dovranno essere poste in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

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

Per quanto non contemplato nel presente Capitolato si farà riferimento alle Norme A.A.S.H.O. M. 36-57 e M. 167-57.

Sia gli scavi necessari, che materiali per costituire i rinfianchi ed i ricoprimenti saranno compensati a parte con i relativi prezzi di elenco.

ART. 39

STRUTTURE IN ACCIAIO ONDULATO E ZINCATO

Canalette semi circolari in lamiera ondulata e zincata

La struttura portante sarà costituita da una lamiera ondulata in acciaio Aq 34, protetta, su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo praticata ad avvenuta formazione e rifinitura dell'elemento.

Il tenore dello zinco sarà non inferiore a gr. 300 per mq sulla superficie sviluppata di ogni faccia.

Le strutture dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non coperte dalla zincatura, ammaccature ecc.. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivette, ecc., dovranno essere opportunamente zincati.

Sarà in facoltà della Direzione Lavori eseguire prove chimiche e meccaniche sul materiale fornito, effettuare ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale, per accertare le qualità del medesimo. Verificandosi il caso di mancata corrispondenza alle caratteristiche prescritte, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare per intero, o in parte, la partita fornita.

Le strutture impiegate avranno le seguenti caratteristiche:

- 1) L'ampiezza dell'onda sarà di mm. 67.7 e la profondità di mm. 12.7; la struttura sarà costituita da due elementi di sezione semicircolare, curvati 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.
- 2) Nel montaggio della canaletta le sovrapposizioni circolari dovranno essere sfalsate, facendo sì che ogni elemento superiore si innesti sulla metà circa dei due elementi inferiori corrispondenti.
- 3) Gli opposti elementi verranno fissati fra loro mediante apposti ganci o bulloni in acciaio zincato.
- 4) Le forme impiegabili, nel tipo ad elementi incastrati, sarà la semi - circolare

ART. 40

MURI IN ACCIAIO

La struttura portante dei muri sarà costituita da lamiere opportunamente sagomate in acciaio Aq 34 protette su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura degli elementi. Lo zinco sarà presente in quantità non inferiore a gr. 300 per metro quadro di superficie sviluppata di ciascuna faccia.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non coperte dalla zincatura, ammaccature, ecc..

Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

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

Gli elementi costituenti i muri formeranno cassoni aventi la lunghezza multipla di m. 3.05 e la larghezza variabile da m. 1.68 a m. 4.36 e l'altezza variabile da m. 1.22 a m. 9.35.

I montanti saranno sagomati a «U» con sezione di dimensioni non inferiori a cm. 16 x cm. 24, saranno inoltre opportunamente forati per l'alloggiamento di bulloni necessari per il loro collegamento con gli elementi longitudinali e trasversali e poggeranno su piastra non inferiore a mm. 7 e forma rettangolare avente misure non inferiori a cm. 40 x 55.

Gli elementi longitudinali saranno sagomati a forma di «S» con una profondità d'onda non inferiore a cm. 20 e con una altezza non inferiore a cm. 40, la lunghezza di detti elementi non sarà inferiore a cm. 2.72; il loro spessore varierà da un minimo di mm. 1.5 ad un massimo di mm. 3.5.

Gli elementi trasversali saranno sagomati a forma di «S» con una profondità d'onda non inferiore a cm. 15 e con un'altezza non inferiore a cm. 49 ad eccezione dell'elemento inferiore la cui altezza non sarà superiore a cm. 38, la lunghezza di detti elementi sarà variabile da m. 1.58 a m. 4.27 e cioè proporzionalmente alla larghezza del muro.

Tutte le giunzioni saranno realizzate mediante bulloni a media resistenza, zincati con bagni caldi.

Per l'installazione del manufatto dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa un vano opportunamente profilato secondo la sagoma da ricevere.

Il riempimento del muro metallico dovrà essere eseguito con materiale granulare, permeabile e compatto.

Il costipamento del materiale arido dovrà essere fatto a strati di cm. 20, utilizzando pestelli meccanici o pestelli a mano nei punti dove i primi non possono impiegarsi.

I pesi delle strutture dovranno risultare da tabelle fornite preventivamente da ogni fabbricante, con una tolleranza di $\pm 5\%$.

Sia gli scavi necessari, che il materiale arido di riempimento saranno compensati a parte con i relativi prezzi d'elenco.

ART. 41

MANUFATTI IN FERRO

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

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

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

ART. 42

SEGNALETICA

A. Generalità

Per quanto riguarda la segnaletica l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno di volta in volta impartite dalla Direzione Lavori.

Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (T.U. approvato con D.L.vo del 30.04.1992, n. 285) e relativo Regolamento di attuazione (D.P.R. 16.12.92 n.285) e successive modifiche ed integrazioni, (D.P.R. 610/96).

B. Segnaletica Verticale

Tutti gli oneri relativi al segnalamento dei cantieri saranno a totale carico dell'Impresa, restando la Stazione Appaltante ed i suoi organi di Direzione e Sorveglianza, interamente sollevati da ogni responsabilità nei riguardi della sicurezza del transito e della pubblica incolumità.

I segnali dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure prescritte dalle norme al D.L. del 30 Aprile n. 285 e successive modifiche ed integrazioni, al relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada DPR 16 dicembre 1992 n. 495 con successive modifiche ed integrazione.

Le pellicole catarifrangenti da applicare sulla faccia vista dei supporti metallici dovranno avere le caratteristiche di cui alla normativa sopra citata per "Pellicole catarifrangenti a normale intensità e risposta luminosa" classe 1 (E.G.) e "Pellicole catarifrangenti ad alta intensità e risposta luminosa", classe 2 (H.I.) secondo quanto prescritto, per ciascun tipo di segnale dal D.L. del 30.04.1992 n. 285 e DPR del 16.12.92 n. 495. Sul retro dei segnali devono essere chiaramente indicato quanto segue:

- a) Amministrazione Provinciale di Matera, in qualità di Ente Proprietario della Strada;
- b) Il marchio o il nome della Ditta appaltatrice nonché l'anno di fabbricazione del cartello.

Il complesso di tali iscrizioni non dovrà occupare una superficie maggiore di cmq 200 e dovranno essere adottate stampigliature con vernice a fuoco indelebile agli agenti atmosferici in maniera da consentire l'identificazione del segnale per tutto il periodo di durata media dello stesso.

C. Segnaletica Orizzontale

La realizzazione della segnaletica, per forma, dimensioni, colori, posizionamento e tipologia di materiale dovranno essere rigorosamente conformi dalle norme al D.L. del 30 Aprile n. 285 e al Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada DPR 16 dicembre 1992 n. 495, e successive modifiche ed integrazioni e alle relative circolari ministeriali

Le vernici dovranno essere con perline di vetro premiscelato e saranno costituite da pigmento di biossido di titanio per la vernice bianca e giallo cromo per la gialla.

Il liquido portante dovrà essere del tipo oleo-resinoso, con parte resinosa sintetica. I solventi e gli essiccanti dovranno essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio.

Le perline di vetro contenute nella vernice dovranno essere incolore ed avere un diametro compreso tra mm. 0,06 e mm. 0,20 e la loro quantità in peso contenuta nella vernice dovrà essere tra il 30% e il 40%.

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

L'impresa dovrà alla consegna dell'appalto fornire un campione di almeno un kg delle vernici che intende usare specificando fabbriche ed analisi.

L'Amministrazione si riserva il diritto di prelevare senza preavviso dei campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportuno a suo insindacabile giudizio.

L'applicazione verra' effettuata con idonea macchina dotata di compressore, agitatore ed apparati di spruzzo e perlinatura.

La stesa del materiale verra' effettuata in modo uniforme perfettamente delimitata e con spessore costante.

L'appaltatore sara' sempre tenuto 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.

La misurazione delle segnalazioni orizzontali sara' effettuata a metro lineare di striscia effettivamente verniciata per le strisce larghe da cm. 12 a cm. 50.

La misurazione sara' effettuato a metro quadrato per le linee aventi larghezza superiore a cm. 50 se tale maggiore larghezza sara' ordinata dalla Direzione Lavori.

Qualora non sia diversamente ordinato, le zebature e le linee di arresto degli "STOP" saranno della larghezza di cm. 30.

Per le scritte, disegni, ecc. la superficie sara' ragguagliata a metro quadrato considerando il vuoto per pieno e procedendo alla misurazione secondo il minimo rettangolo circoscritto a ciascuna lettera disegno o altro.

Per le frecce si considerera' il prezzo di striscia di cm. 12-15-25-50 a seconda della larghezza per l'asta rettilinea o curva della freccia, mentre per le punte verranno computate con il prezzo per metro quadrato di superficie effettivamente verniciata.

ART. 43

BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO E PARAPETTI METALLICI

Le barriere da porre in opera dovranno rispondere alle norme tecniche stabilite dal Decreto Ministero dei LL.PP. 15/10/1996 «Aggiornamento del D.M. 18/02/1992 n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza», e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare le barriere del bordo laterale sui rilevati saranno di classe A3, mentre quelle sui bordi dei ponticelli e scatolari saranno del tipo B2.

Il posizionamento delle barriere verra' indicato dalla Direzione Lavori, anche qualora l'Amministrazione affidasse ad altra impresa la fornitura e la posa in opera delle barriere, resta comunque a carico dell'impresa appaltatrice dei lavori principali l'onere della realizzazione degli appositi incassi nei manufatti per l'impianto dei sostegni delle barriere, con le dimensioni e distanze prescritte dalla Direzione Lavori.

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 deformabilita' pressoché costante in qualsiasi punto della barriere.

La barriera sara' costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale, pure metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori. Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che l'altezza del loro asse risulti a cm. 45 circa dal piano della pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a cm. 15 dalla fascia del sostegno lato strada. La D.L. si riserva la facolta' di fissare di volta in volta la posizione e l'andamento della fascia e l'impresa dovra' provvedere ad ubicare opportunamente i sostegni.

I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, anche opportunamente sagomati, ed aventi le caratteristiche di resistenza successivamente indicate. Tali sostegni non dovranno, peraltro, produrre schegge e frammenti in caso di incidenti.

L'interasse dei sostegni sarà compreso fra 3,00 ml. e 4,00 ml. e di norma i sostegni stessi dovranno essere infissi nel terreno con battipalo, per una profondità non minore di ml. 1,00. La D.L. potrà ordinare una maggiore profondità od 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 di rispetto al piano viabile, saranno alloggiati per l'occorrenza 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. Le fasce saranno costituite da un nastro metallico a doppia onda ed avranno altezza non inferiore a cm. 30. Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, dovranno essere ottenute con sovrapposizione di due nastri a meno di 25 cm. 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 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 tratto 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, considerando 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 ml. 50 senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali. Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiali 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 D.L. In proposito si fa presente che potrà essere richiesta anche una diversa sistemazione (interramento delle testate) fermi restando i prezzi di calcolo.

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. 1,00 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 fissato a ml. 3,00 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 D.L. 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 l'occorrenza profondità in appositi fori predisposti 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 risulta inferiore.

Il corrimano, in tubolare metallico delle dimensioni esterne non inferiore 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, dovranno essere assoggettate alla zincatura mediante il procedimento a bagno. I quantitativi minimi di zinco saranno di grammi 300 (N3) per mq e per ciascuna fascia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A90/53.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a cmq 50, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

Le barriere fornite devono essere omologate ai sensi dell'art. 8 del D.M. 15/10/1996.

Le barriere fornite potranno essere sottoposte alle prove di seguito prescritte presso un Laboratorio ufficiale.

Dalle prove suddette dovrà risultare quanto segue:

- 1) La fascia dovrà resistere in ogni sezione, sia corrente che in corrispondenza di un giunto fra due successivi pezzi di fascia, ad uno sforzo di trazione di 40 tonnellate.
- 2) La fascia semplicemente appoggiata con interasse degli appoggi uguale a quello normale tra i sostegni delle barriere in opera, con la faccia esposta al traffico rivolta in alto e caricata al centro a mezzo di massello di legno duro piano, avente l'altezza della fascia e larghezza di cm. 10, deve presentare le seguenti frecce sotto i carichi appresso indicati:
 - frecce massima totale di cm. 5 sotto il carico di kg 900;
 - frecce massima totale di cm. 9 per un carico di kg 1300;

I predetti valori dovranno essere riscontrati sia per un pezzo intero della fascia sia per due pezzi di fascia aventi un giunto al centro. La fascia dovrà essere verificata anche con la faccia esposta al traffico rivolta in basso, con le modalità di cui sopra e dovrà presentare le frecce massime precedentemente indicate, ma con carichi ridotti del 50%.

- 2) Il sostegno, incastrato al piede ed assoggettato da una forza orizzontale applicata all'altezza dell'asse della fascia, dovrà presentare le seguenti frecce:
 - freccia massima totale di cm. 9 con una forza di kg 3500 orizzontale normale all'asse della carreggiata;
 - -frecce massima totale di cm. 9 con una forza di kg 2500 orizzontale parallela all'asse della carreggiata.
- 3) Il collegamento fra la fascia ed il sostegno dovrà resistere senza rompersi ad una forza di kg 2500 applicata in qualunque direzione.

Per il distanziatore è ammessa una deformazione massima totale di cm. 4 sotto un carico di kg 3500 applicato nella direzione normale alla fascia.

Deformazione e carico sono rispettivamente misurati ed applicati in corrispondenza dell'asse della fascia.

Nel caso che i materiali non presentassero, alle prove, i requisiti richiesti, l'impresa sarà tenuta ad allontanare i materiali approvvigionati ed eventualmente posti in opera, sostituendoli con altri aventi i requisiti fissati dal presente Capitolato.

Per quanto non espressamente citato nel presente Capitolato si fa riferimento alla Circ. M.LL.PP. dell'11.07.1987 n.2337, al D.M. LL.PP. del 18.02.1992 n.233, e al D.M. LL.PP. del 15.10.1996 in materia di barriere stradali di sicurezza

ART. 44

LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi di elenco, ma non specificati o descritti nei precedenti articoli, l'Impresa si atterrà alle migliori regole d'arte e si uniformerà a quelle speciali prescrizioni che le verranno impartite dalla Direzione Lavori.

PARTE III

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 45

NORME GENERALI

45.1 *Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di appalto*

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto offerti dall'Appaltatore in sede di gara e gli eventuali nuovi prezzi in fase di esecuzione concordati a norma dell'art. 21 del Regolamento n. 350 del 25.05.1895; tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e cio' anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato ed in particolare nell'art. 36; ogni spesa generale nonche' l'utile dell'Appaltatore.

45.2 *Valutazione e misurazione dei Lavori*

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantita' di lavoro da compensarsi a misura e che risulteranno eseguite.

Per gli appalti effettuati a forfait le stesse norme si applicheranno per valutazione delle eventuali quantita' di lavoro risultanti in un aumento od in detrazione rispetto a quelle compensate con il prezzo forfettario, a seguito di variazioni delle opere appaltate che si rendessero necessarie in corso d'opera. Salvo le particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli Atti dell'Appalto, siano esse di limitata entita' od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondita', oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onore dell'esaurimento).

L'Appaltatore sara' tenuto a presentarsi, a richiesta della Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sara' obbligato ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e cio' specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero piu' essere accertate.

Le quantita' dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici od a numero od a massa in relazione a quanto e' previsto nell'Elenco Prezzi. I lavori saranno liquidati in base

alle misure fissate dal progetto anche se in sede di controllo dovessero rilevarsi misure superiori. Soltanto nel caso che la Direzione Lavori avesse ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terra' conto nella contabilizzazione; in nessun caso saranno pero' accettate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che si procedera' all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti; restano comunque salve, in occasione delle operazioni di collaudo, le possibilita' di ulteriori verifiche e di eventuali rettifiche.

Art. 46

VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

A. MANO D'OPERA - MERCEDI

Per le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nel prezzo della mano d'opera dovra' intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonche' la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

B. NOLI

Nel prezzo dei noli dovra' intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, completi di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzioni ed inoperosita', le spese per i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

C. MATERIALI E PIE' D'OPERA

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a pie' d'opera dovranno intendersi comunque e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovra' altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato e nell'art. 34 del Capitolato Generale.

Art. 47
VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA

Nel prezzo dei lavori valutati a misura dovranno intendersi comprese tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto, scarico, lavorazione e posa in opera dei vari materiali, tutti i mezzi e la mano d'opera necessari, le imposte di ogni genere, le indennità di cava, i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere provvisorie di ogni genere ed entità, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro possa occorrere per dare le opere compiute a regola d'arte.

47.1 Demolizioni e Rimozioni

I prezzi fissati in Elenco per le demolizioni e rimozioni si applicheranno al volume o alla superficie effettiva (secondo il tipo di misurazione prevista) delle murature e strutture da demolire o rimuovere. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'art. 56 ed in particolare i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature, nonché la scelta, la pulizia, il deposito od il trasporto a rifiuto dei materiali.

La demolizione dei fabbricati, di ogni tipo e struttura, se non diversamente disposto verrà compensata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto. Rimarrà comunque a carico dell'Appaltatore l'onere della demolizione delle pavimentazioni del piano terreno e delle fondazioni di qualsiasi genere.

Le scarificazioni, salvo diversa prescrizione, saranno valutate a metro quadrato di pavimentazione. Con il prezzo di Elenco si intenderanno compensati tutti gli oneri relativi al taglio od alla demolizione della sovrastruttura stradale esistente, per qualunque profondità (fino al piano di casonetto, se non diversamente specificato), nonché gli oneri più in particolare riportati al punto.

I materiali utilizzabili che dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, su richiesta od autorizzazione della Direzione Lavori, verranno addebitati allo stesso al prezzo fissato per i corrispondenti materiali nuovi diminuito del 20% ovvero, in mancanza, istituendo apposito nuovo prezzo. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo dei lavori, in conformità al disposto dell'art. 40 del Capitolato Generale.

47.2 Scavi in genere

47.2.1 Oneri Generali

Oltre agli obblighi particolari emergenti del presente articolo con i prezzi in Elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri e le spese che esso dovrà incontrare per:

- l'esecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico in rilevato e/o a rinterro e/o a rifiuto a qualsiasi distanza, la sistemazione delle materie di rifiuto e le eventuali indennità di deposito;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, anche in roccia, lo spianamento del fondo, la formazione dei gradoni, il successivo rinterro attorno alle murature o drenaggi, attorno e sopra le condotte di qualsiasi genere, secondo le sagome definitive di progetto;
- Le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni del presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti le costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per consentire gli accessi ai posti discavo e sia infine per garantire la continuità di passaggi, attraversamenti, ecc.

Nel caso di scavi in materie di qualsiasi natura e consistenza (con esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore ad 1,00 m³; quelli invece di cubatura superiore verranno compensati con i relativi prezzi in Elenco ed il loro volume verra' detratto da quello degli scavi di materie.

Per gli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, non solo non si terra' conto del maggiore lavoro effettuato, ma l'Appaltatore dovra' a sue spese rimettere in sito le materie scavate o comunque provvedere a quanto necessario per garantire la regolare esecuzione delle opere.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi dovranno considerarsi di proprieta' dell'Amministrazione appaltante, che ne disporra' come riterra' piu' opportuno.

L'Appaltatore potra' usufruire dei materiali stessi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro per le quali e' stabilito il prezzo in Elenco per l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi.

Per il resto competera' all'Appaltatore l'onere del caricamento, trasporto e sistemazione dei materiali nei luoghi stabiliti dalla Direzione ovvero, quando di tali materiali non ne risultasse alcun fabbisogno, a rifiuto.

47.2.2 Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verra' determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, che verranno rilevate in contraddittorio dall'Appaltatore all'atto della consegna e, ove necessario per l'esatta definizione delle quote e delle sagome di scavo, anche ad operazioni ultimate.

Nelle sistemazioni stradali ed esterne in genere, lo scavo del cassonetto (nei tratti in trincea), delle cunette, dei fossi di guardia e dei canali sara' pagato col prezzo degli scavi di sbancamento. Altresi' saranno contabilizzati come scavi di sbancamento gli scavi e tagli da praticare nei rilevati gia' eseguiti, per la costruzione di opere murarie di attraversamento o consolidamento, per tutta la parte sovrastante il terreno preesistente alla formazione dei rilevati stessi.

47.2.3 Scavi di fondazione

Il volume degli scavi di fondazione sara' computato come prodotto della superficie della fondazione per la sua profondita' sotto il piano di sbancamento e del terreno naturale; tale volume sara' eventualmente frazionato, in rapporto alle diverse zone di profondita' previste dai prezzi in Elenco.

Per gli scavi con cigli a quota diversa, il volume verra' calcolato col metodo delle sezioni successive, valutando pero' in ogni sezione come volume di fondazione la parte sottostante al piano orizzontale passante per il ciglio piu' depresso; la parte sovrastante sara' considerata volume di sbancamento e come tale sara' portata nei relativi computi. Qualora il fondo dei cavi venisse ordinato con pareti scampanate, la base di fondazione di cui in precedenza si intendera' limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andra' in aggiunta a quello precedentemente computato.

Negli scavi occorrenti per la costruzione delle opere di sottosuolo, quali fognature, acquedotti, ecc. la larghezza massima dei cavi sara' commisurata, salvo diversa disposizione, al diametro esterno dei tubi aumentato di $40 + D/4$ cm, con un minimo contabile di 60 cm di larghezza per profondita' di scavo fino ad 1,50 m, di 80 cm per profondita' da 1,51 a 3,00 m e di 100 cm per maggiori profondita'.

Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego dei casseri, paratie e simili strutture, sara' incluso nello scavo di fondazione anche il volume occupato dalle strutture stesse.

47.2.4 Scavi subacquei

I sovrapprezzi per scavi subacquei, in aggiunta al prezzo fissato per gli scavi di fondazione, saranno valutati per il loro volume, con le norme e le modalita' prescritte nel precedente punto B.3. e per zone successive, a partire dal piano orizzontale a quota di 0,20 m sotto il livello normale delle acque stabilitesi senza emungimento nei cavi, procedendo verso il basso.

I prezzi in Elenco saranno applicabili, anche per questi scavi, unicamente e rispettivamente ai volumi realizzati in zone comprese fra coppie di piani di delimitazione, posti a quote diverse ed appositamente specificate dagli stessi prezzi.

Nel caso che l'Amministrazione si avvallesse della facolta' di eseguire in economia gli esaurimenti d'acqua ed i prosciugamenti dei cavi, con valutazione separata di tale lavoro, lo scavo entro i cavi cosi' prosciugati verra' valutato cosi' come prescritto al precedente punto B.3.

47.2.5 Scavi di gallerie e cunicoli

Il volume degli scavi per gallerie, cunicoli e pozzi dovra' essere valutato geometricamente, in base alle sezioni (nude o di sagoma esterna di rivestimenti murari) prescritte per ciascun tratto. Ogni maggiore scavo, salvo l'eccezione sotto specificata, non verra' mai pagato all'Appaltatore il quale sara' anzi obbligato ad eseguire, a tutte sue spese, il riempimento dei vani per tale fatto rimasti tra rivestimento e terreno.

Peraltro nessun compenso spettera' all'Appaltatore per maggiori scavi, ancor quando essi fossero inevitabili e dipendenti dalla natura del terreno o da necessita' di lavoro (rialzamento di centine, collocamento di armature, azioni di mine, scoscendimenti e simili).

Nel caso si verificassero frane, oppure naturali rilasci, di volume mediamente superiore a 5,00 m³ per ciascun metro lineare di galleria lungo la quale la frana od il rilascio si e' prodotto, si applichera' il prezzo speciale stabilito in tariffa (o da stabilirsi) alla parte eccedente detto volume ed esclusivamente ad essa. Non sara' comunque corrisposto alcun compenso quando le frane od i rilasci fossero riconosciuti imputabili all'Appaltatore o per poca diligenza nella condotta dei lavori, o per deficienze nelle armature e nei puntellamenti, o per l'inosservanza delle prescrizioni della Direzione. In tal caso l'Appaltatore, oltre allo sgombero delle materie franate, sara' in obbligo di eseguire a sue spese tutte le riparazioni occorrenti ed a risarcire i danni.

Salvo diversa prescrizione, i prezzi degli scavi di gallerie si riferiscono a materie di qualunque natura e consistenza, compresa la roccia di qualunque durezza, quali che fossero i mezzi d'opera impiegati per la loro escavazione; nei prezzi stessi e' compreso ogni onere per la spaccatura ed asportazione di massi e di ogni altro materiale rinvenuto negli scavi. I detti prezzi compensano e comprendono altresì quanto occorrente per dare i lavori completamente finiti, e quindi anche tutte le spese per armature e puntellamenti di qualsiasi tipo ed entita' (anche a cassa chiusa, di semplice rivestimento o di contropinta), per illuminazione e ventilazione dei cantieri di lavoro, per eventuali esaurimenti di acqua, per soggezioni e difficolta' dovute ad infiltrazioni di gas od all'incontro con terreni spingenti od incoerenti e per i provvedimenti conseguenti.

L'apertura di finestre o pozzi che l'Appaltatore desiderasse effettuare in armonia con il suo piano di svolgimento dei lavori, dovra' essere autorizzata dalla Direzione, che potra' peraltro imporre vincoli o condizioni. L'autorizzazione non dara' comunque diritto all'Appaltatore al pagamento di tali lavori, a meno che la Direzione non ne decidesse l'eventuale utilizzo prima dell'ultimazione delle opere.

Si precisa che nel caso di rescissione del contratto di appalto tutte le armature in opera negli scavi rimarranno di proprieta' dell'Amministrazione e non potranno in alcun modo essere asportate; per esse l'Appaltatore non potra' pretendere alcun compenso, oltre al pagamento dei materiali in

base ai prezzi di Elenco a pie' d'opera, in quanto tutti gli oneri relativi alla loro lavorazione, posa in opera, sfrido, ecc., si intendono compresi e compensati con il pagamento degli scavi eseguiti e contabilizzati.

Lo scavo delle gallerie in artificiale verra' compensato con i prezzi degli scavi di sbancamento quando l'esecuzione fosse avvenuta totalmente a cielo aperto; qualora lo scavo dello strozzo fosse preceduto dalla costruzione della calotta, sara' compensato con il prezzo della voce relativa allo scavo in galleria decurtato del 35%.

Qualora l'Appaltatore nell'eseguire lo scavo in galleria adottasse per il contenimento delle pareti il sistema del betoncino spruzzato a pressione (armato o meno con rete e centine metalliche), la contabilizzazione dello scavo sara' valutata con lo specifico prezzo di Elenco. Tale prezzo, qualora l'impiego del betoncino venisse limitato ad una parte soltanto della sezione della galleria (es. calotta), verra' applicato nella zona di sezione interessata dall'applicazione. Ove l'impiego del betoncino spruzzato venisse effettuato sia per lo scavo della calotta che per quello dello strozzo, l'eventuale scavo nella zona relativa all'arco rovescio sara' pagato con lo stesso prezzo. Il betoncino spruzzato, la rete metallica e le centine di armatura verranno pagati a parte con i relativi prezzi.

47.2.6 Scavi a pozzo

Saranno considerati scavi a pozzo, e come tali quindi valutati e compensati, gli scavi eseguiti verticalmente o con inclinazione non superiore a 60° (sessagesimali) rispetto alla verticale. Gli scavi a pozzo verranno pagati con gli appositi prezzi di Elenco, prezzi che verranno pero' applicati solo quando la profondita' dei pozzi dovesse superare il valore di 5,00 m dal piano di campagna o di sbancamento e l'area teorica esterna, in sezione corrente, dovesse risultare non superiore a 80 m². Per i pozzi profondi fino a 5,00 m, o sezioni di area superiore ad 80 m², lo scavo verra' contabilizzato come scavo di fondazione.

La misurazione dello scavo dei pozzi sara' fatta in base alla sagoma teorica esterna dei pozzi stessi ed all'altezza misurata dal piano di sbancamento fino al bordo inferiore dell'ultimo anello in calcestruzzo. Il volume dello scavo relativo alla scampanatura dell'ultimo tratto sara' calcolato tenendo conto del solido geometrico realizzato.

47.2.7 Terebrazioni geognostiche

La misurazione delle terebrazioni geognostiche sara' eseguita per la lunghezza effettiva della zona attraversata, in base alla quota raggiunta a partire da quella del terreno circostante o dal fondo dei pozzi e degli scavi di fondazione.

47.3 Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati e dei rinterri sara' misurato col metodo delle sezioni raggugliate, ovvero per volumi di limitata entita' e/o di sagoma particolare, con metodi geometrici di maggiore approssimazione. Il volume dei rilevati e dei rinterri eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito, verra' ricavato come differenza tra il volume totale del rilevato o rinterro eseguito secondo le sagome ordinate ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei per l'impiego in rilevato. Nel computo non dovra' tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti dei rilevati o rinterri e far si che gli stessi assumano la sagoma prescritta al cessare degli assestamenti.

Nel prezzo dei rilevati con materiali provenienti da cave di prestito si intendono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili a da aree demaniali e, per quanto applicabili, gli oneri tutti citati per gli scavi di sbancamento. Il prezzo rela

tivo alla sistemazione dei rilevati comprende anche gli oneri della preparazione del piano di posa degli stessi, quali l'eliminazione di piante, erbe e radici, nonché di materie contenenti sostanze organiche.

Tutti gli scavi per la formazione del piano di posa (scoticamento, bonifica, gradonatura) saranno valutati a misura con i prezzi unitari in Elenco relativi agli scavi di sbancamento. Per i rilevati costipati meccanicamente gli scavi per la preparazione dei piani di posa verranno valutati solo se spinti, su richiesta della Direzione, a profondità superiore a 20 cm dal piano di campagna ed unicamente per i volumi eccedenti tali profondità. Nella formazione dei rilevati è compreso l'onere della stesa a strati delle materie negli spessori prescritti, la formazione delle banchine e dei cigli, se previsti, e la profilatura delle scarpate. Nei rilevati inoltre non si darà luogo a contabilizzazioni di scavo di cassonetto ed il volume dei rilevati sarà considerato per quello reale, dedotto, per la parte delle carreggiate, quello relativo al cassonetto. Dal computo del volume dei rilevati non dovranno detrarsi i volumi occupati da eventuali manufatti di attraversamento, qualora la superficie complessiva della sezione retta degli stessi dovesse risultare non superiore a 0,50 m².

47.4 Pali di fondazione

Il prezzo dei pali, oltre a quanto particolarmente previsto per ciascun tipo, comprende le eventuali perforazioni a vuoto (limitatamente al 10% della lunghezza di ciascun palo), le prove di carico sperimentali e quelle di collaudo, così come stabilito all'art. 62 del presente Capitolato. Nessuna maggiorazione di prezzo competerà peraltro per l'esecuzione di pali comunque inclinati e di qualunque tipo.

47.4.1 Pali in legno

Per i pali in legno la lunghezza comprenderà anche la parte appuntita e per diametro si assumerà quello a metà lunghezza del palo.

Qualora stabilita la lunghezza da adottare, il palo avesse raggiunto la capacità portante prima che la testa fosse affondata alla quota prevista, il palo verrà reciso, a cura e spese dell'Appaltatore, ma verrà valutato per la lunghezza originale.

Il prezzo a metro lineare comprende, oltre alla fornitura del palo dell'essenza richiesta, la lavorazione della punta, l'eventuale applicazione delle puntazze in acciaio (escluse dalla fornitura), la fornitura e l'applicazione delle ghiera di testata e la posa in opera a mezzo di idonei battipali.

47.4.2 Pali in cemento armato costruiti fuori opera

Per i pali di cui al presente titolo, ferme restando le suddette norme per la loro valutazione e messa in opera, si precisa che il prezzo comprende la fornitura del palo completo di armatura metallica, di puntazze di acciaio robustamente ancorate al calcestruzzo, delle cerchiature di ferro nonché dei prismi di legno a difesa della testata.

47.4.3 Pali battuti o trivellati formati in opera

Per tale tipo di pali, il prezzo a metro lineare comprende pure l'onere dell'infissione del tubo forma, la fornitura, il getto ed il costipamento del calcestruzzo, il ritiro graduale del tubo forma, l'eventuale posa di una controcamicia di lamierino per il contenimento del getto nella parte in acqua (se non diversamente specificato) e l'onere dell'eventuale foratura a vuoto (con il limite di cui alle generalità). Resterà invece esclusa l'eventuale fornitura e posa in opera dell'armatura metallica che verrà compensata con il relativo prezzo di Elenco.

Per i pali eseguiti con l'impiego di fanghi bentonici, fermi restando tutti gli oneri in precedenza indicati, in quanto applicabili, resta stabilito che la loro lunghezza sarà determinata dalla quota di posa del plinto, sino alla massima profondità accertata al termine della fase di perforazione.

Nei prezzi di tutti i pali trivellati eseguiti in opera, di qualunque diametro, dovrà sempre intendersi compreso l'onere dell'estrazione e trasporto a rifiuto delle materie provenienti dalla perforazione.

47.5 Palancole - Ture - Paratie

47.5.1 Palancole tipo "Larssen"

Il noleggio mensile delle palancole verrà compensato con il relativo prezzo di Elenco. In esso sono compresi: il trasporto a pie' d'opera, la preparazione con rivestimento di bitume, il magazzino e la ripresa. La contabilizzazione sarà fatta sulla base dello sviluppo della palancole in opera, misurato secondo l'asse di simmetria della stessa. L'altezza sarà quella effettiva delle palancole.

L'infissione e l'estrazione della palancole verranno compensate con il relativo prezzo di Elenco. Esso comprende la mano d'opera, i macchinari e le attrezzature necessarie, lo sfrido dei materiali per rotture o guasti o per impossibilità di recupero ed in genere ogni lavoro e fornitura occorrente per dare l'opera compiuta ed idonea all'uso. La contabilizzazione sarà fatta sulla base dello sviluppo della palancole in opera, misurato come sopra. L'altezza sarà quella di effettiva infissione.

47.5.2 Ture provvisorie - Paratie subalvee

Nei prezzi di Elenco relativi a tali categorie di lavoro ed inerenti ad opere di difesa di scavi in presenza di acqua sono compresi tutti gli oneri per la fornitura dei materiali, per la mano d'opera le attrezzature ed i macchinari necessari all'esecuzione del lavoro, nonché per lo sfrido dei materiali per guasti, rotture od impossibilità di recupero. I materiali impiegati nelle ture provvisorie restano di proprietà dell'Appaltatore il quale dovrà provvedere, a sue spese, per la rimozione ed il recupero. Il pagamento delle ture e delle paratie verrà effettuata computando la superficie effettiva delle opere ed applicando a ciascuna fascia, delimitata dalla profondità stabilita in Elenco, il prezzo corrispondente l'altezza sarà ottenuta partendo dalla base inferiore degli elementi fino all'estremo superiore utile alla difesa. Per le ture l'altezza sarà quella della parete piena. La lunghezza sarà misurata sullo sviluppo di mezzera della struttura.

47.6 Murature

47.6.1 Norme generali

Le murature in genere, salvo le eccezioni specificate di seguito, dovranno essere misurate geometricamente, in base al loro volume od alla loro superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta detrazione delle aperture di luce superiore a 0,50 m² e dei vuoti di canne fumarie, gole per tubazioni e simili che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere per la successiva eventuale loro chiusura con materiale di cotto o di tipo diverso, secondo prescrizione.

Allo stesso modo sarà sempre fatta detrazione per il volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc. di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali da valutarsi con altri prezzi in Elenco.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non dovessero essere eseguite con paramento a faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce viste dei muri, anche se a queste dovranno successivamente addossarsi materie per la formazione di rinterrì; e' altresì compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per il collocamento in opera di pietre da taglio od artificiali.

Qualunque fosse la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si dovessero costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Nei prezzi delle murature da eseguire con materiali di proprietà dell'Amministrazione è compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali per renderli idonei all'impiego, nonché il loro collocamento in opera. Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature eseguite con materiale fornito dall'Appaltatore, diminuiti del 20% (salvo diversa disposizione), intendendosi con la differenza compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione, collocamento in opera ecc.

47.6.2 Muratura a secco - Riempimenti di pietrame - Vespai

La muratura di pietrame a secco sarà valutata per il suo effettivo volume; il prezzo comprende l'onere della formazione del cordolo in conglomerato cementizio.

Il riempimento di pietrame a ridosso delle murature, o comunque effettuato, sarà valutato a metro cubo, per il suo volume effettivo misurato in opera.

I vespai di norma valutati a metro cubo in opera se realizzati in pietrame, a metro quadrato di superficie se realizzati in laterizio.

47.6.3 Muratura mista di pietrame e mattoni

La muratura mista di pietrame e mattoni sarà misurata come le murature in genere; con i relativi prezzi di Elenco si intendono compensati tutti gli oneri ivi descritti

47.6.4 Muratura in pietra da taglio

La muratura in pietra da taglio da valutarsi a volume verrà sempre misurata in base al minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo; quella da valutarsi a superficie (lastre di rivestimento a spessore, lastroni, ecc.) sarà misurata in base al minimo rettangolo circoscrivibile. I pezzi da valutare a lunghezza saranno misurati secondo il lato di maggiore sviluppo. Nei prezzi in Elenco sono compresi e compensati tutti gli oneri ivi descritti.

47.6.5 Murature di mattoni ad una testa od in foglio

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie superiore ad 1,00 m². In ogni caso nel prezzo si intende compresa e compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande nonché, se non diversamente disposto, la fornitura e collocazione dei controtelai in legno per il fissaggio dei serramenti e delle eventuali riquadrature.

47.7 Volte - Archi - Piattabande

Le volte, gli archi e le piattabande, in conci di pietrame o mattoni di spessore superiore ad una testa, saranno valutati a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati. Nei prezzi in elenco si intendono comprese tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare le strutture di che trattasi complete in opera, con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati. Le volte, gli archi e le piattabande di mattoni, in foglio o ad una testa, saranno valutati in base alla loro superficie, con i prezzi delle relative murature.

47.8 Ossature di cornici, Cornicioni, Lesene, Pilastrì, Ecc.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastrì, ecc. di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto, con l'applicazione dei prezzi in Elenco per le relative murature, maggiorate del sovrapprezzo previsto nell'Elenco stesso.

Qualora la muratura in aggetto fosse di tipo diverso rispetto alla struttura sulla quale insiste, la parte incastrata sarà considerata della stessa specie della medesima struttura.

47.9 Paramenti delle murature

I prezzi stabiliti in Elenco per la lavorazione delle facce viste, con valutazione separata della muratura, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna. La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

47.10 Calcestruzzi e conglomerati cementizi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., gli smalti ed i conglomerati cementizi in genere, costruiti di getto in opera, saranno di norma valutati in base al loro volume, escludendosi dagli oneri la fornitura e posa in opera degli acciai per i cementi armati, che verranno considerati a parte.

I calcestruzzi ed i conglomerati saranno misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, e dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori, trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli (di larghezza non superiore a 10 cm) e la deduzione del volume occupato dai ferri.

Nei prezzi di Elenco dei calcestruzzi, smalti e conglomerati cementizi, armati o meno, sono anche compresi e compensati la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari per la confezione ed in genere tutti gli obblighi ed oneri esecutivi particolarmente riportati ai rispettivi della parte seconda del presente Capitolato; sono altresì compresi, se non diversamente disposto, gli stampi, di ogni forma, i casseri, le casseforme di contenimento, le armature e centinature di ogni forma e dimensione, il relativo disarmo, nonché l'eventuale rifinitura dei getti. L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa ed additivi in genere nei calcestruzzi e nei conglomerati darà diritto unicamente al compenso del costo di detti materiali.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati, se previsti in Elenco, a superficie, comprendendo per essi nel relativo prezzo anche i ferri di armatura e la malta per la messa in opera. In caso diverso, rientrando nella categoria del cemento armato.

Per gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), la misurazione verrà effettuata considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo dovrà ritenersi comprensivo, oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione.

47.11 Casseforme - Armature - Centinature

Le strutture di cui al presente titolo, se non diversamente specificato, dovranno sempre intendersi comprese e compensate con i prezzi in Elenco relative alle categorie di lavoro per le quali le strutture stesse sono necessarie, murature o conglomerati che siano.

47.11.1 Casseforme ed armature secondarie

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onere non fosse compenetrato nel prezzo dei calcestruzzi e/o dei conglomerati, saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato, escludendo di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sull'orizzontale inferiore al 50%.

Per le solette e gli sbalzi gettati su nervature prefabbricate, per il caso di cui sopra, verrà sempre applicato l'apposito prezzo in Elenco, ancorquando la soletta venisse gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme o venisse gettata fuori opera e collegata alle nervature con getti di sigillo.

47.11.2 Armature principali

L'onere delle armature principali di sostegno delle casseforme per i getti in conglomerato cementizio, semplice o armato, a qualunque altezza, e' compreso in genere nei prezzi in Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 10,00 m di luce retta o di oggetto. Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i seguenti criteri: per ciascuna luce dell'opera si fara' la classifica dell'armatura in base alla luce netta, misurata al piano imposta tra i fili interni dei piedritti (pile, spalle e verticale sull'intradosso della sezione di imposta degli archi) e si applichera' il relativo prezzo alla superficie determinata in proiezione orizzontale, dalla larghezza totale dell'impalcato compresi gli sbalzi e dalla luce sopra considerata. Qualora l'altezza media dell'impalcato, intesa come rapporto tra l'area della superficie verticale longitudinale ed assiale del manufatto (compresa tra intradosso delle nervature, profilo del terreno e piedritti) e la luce superi i 10,00 m, si applichera' un sovrapprezzo percentuale al prezzo del corrispondente articolo di Elenco per ogni zona di 5,00 m oltre l'altezza media. Il compenso per armatura di sostegno non e' dovuto, in quanto compenetrato, nel caso di strutture in acciaio o con nervature principali in acciaio.

47.11.3 Centine per archi e volte

Per luci maggiori di 10,00 m oltre al pagamento del compenso per armature principali di sostegno, sono compensate a parte le centinature, con il sovrapprezzo di Elenco computato a metro quadrato di proiezione orizzontale dell'intradosso dell'arco o della volta, purché il rapporto freccia-corda sia maggiore del 10%.

Per valori inferiori di detto rapporto non verra' riconosciuto alcun compenso per centinature, intendendosi l'onere relativo compreso tra quelli inerenti alle armature principali di sostegno di cui al precedente punto 47.11.2.

47.11.4 Varo

Il varo di travi in cemento armato ordinario o precompresso sara' compensato con l'apposito prezzo di Elenco. Ove tale prezzo non fosse previsto e nelle costruzioni venissero impiegati elementi fabbricati fuori opera, il trasporto e l'onere per portare le travi nella loro posizione definitiva, qualunque fosse il sistema ed il mezzo, e sempre per luci superiori a 10,00 m, verra' compensato con l'applicazione dei prezzi di Elenco relativi alle armature principali di sostegno.

47.11.5 Costruzioni a sbalzo

Per le strutture in c.a., precompresso da costruire a sbalzo e per conci successivi, anche in curva di qualsiasi raggio, il prezzo di Elenco relativo alle casseforme scorrevoli sostenute da apposito carrellone mobile su binari e contrappesato, e' comprensivo dell'onere relativo alla costruzione delle casseforme e dell'intera apparecchiatura mobile ed agli spostamenti per l'esecuzione dei vari conci, qualunque fosse la luce dello sbalzo, nonché al montaggio e smontaggio dell'apparecchiatura stessa qualunque fosse l'altezza della struttura a sbalzo da costruire.

Qualora l'Appaltatore, per sua convenienza, ritenesse opportuno modificare il sistema costruttivo, ricorrendo a casseforme fisse sostenute da idonea armatura o ad altro idoneo sistema, il compenso spettante all'Appaltatore sara' sempre quello relativo alle casseforme scorrevoli, indipendentemente dalla luce ed altezza della struttura.

47.12 Acciaio per strutture in C. A. e C. A. P.

47.12.1 Acciaio per strutture in cemento armato ordinario

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verra' determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantita' superiori, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste ne' necessarie. La massa dell'acciaio verra' in ogni caso determinata moltiplicando lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo sagomature ed uncinature) per la massa unitaria di 7,85 kg/dm³.

Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sara' dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in genere con tutti gli oneri previsti all'art. 68 del presente Capitolato.

47.12.2 Acciaio per strutture in cemento armato precompresso

La massa dell'acciaio armonico per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio precompresso verra' determinata in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle strutture per i fili aderenti.

Il prezzo dell'acciaio per strutture in cemento armato precompresso compensa: per il sistema a cavi scorrevoli la fornitura e posa delle guaine, dei fili di legatura delle stesse guaine, dei ferri distanziatori dei cavi e le iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi stessi, le teste e le piastre di ancoraggio e la mano d'opera ed i mezzi e materiali per la messa in tensione dei cavi nonche' per il bloccaggio dei dispositivi; per il sistema a fili aderenti, la fornitura e posa in opera dei dispositivi di posizionamento dei fili all'interno della struttura, degli annessi metallici ed accessori di ogni tipo, la mano d'opera; i mezzi e materiali per la messa in tensione dei fili, per il bloccaggio e per il taglio dell'estremita' emergenti; per il sistema a barre, eventuali diritti doganali e di brevetto, il trasporto, la fornitura e posa in opera delle guaine, ancoraggi, manicotti ed accessori di ogni genere, la mano d'opera, i mezzi ed i materiali per la messa in tensione delle barre ed il bloccaggio dei dispositivi, le iniezioni e quant'altro occorrente per dare il lavoro completo.

Per gli acciai tipo "Dywidag" e simili la massa sara' determinata moltiplicando lo sviluppo teorico delle barre per la loro massa valutata sull'unita' di misura.

47.13 Solette e solai

47.13.1 Norme generali

Le solette ed i solai in cemento armato saranno valutati, salvo diversa disposizione, a metro cubo, come ogni altra opera in cemento armato. Ogni altro tipo di soletta o solaio sara' invece valutato a metro quadrato, in base alla superficie determinata dal filo interno delle travi di delimitazione, esclusa la larghezza delle travi portanti o di perimetro.

Nei prezzi delle solette e dei solai in genere e' compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa dei massetti; sono altresì comprese, salvo diversa specifica, le casseforme e le impalcature di sostegno di qualsiasi entita' (con le annotazioni di cui ai precedenti punti 47.11.1. e 47.11.2.) nonche' ogni opera e materiale occorrente per dare le strutture completamente finite.

I solai a sbalzo saranno considerati, ai fini solo della classifica, di luce netta pari a 2,5 volte la luce dello sbalzo. Quelli a struttura mista e nervature incrociate saranno considerati, per gli stessi fini, di luce pari alla media delle due luci nette.

47.13.2 Solai in cemento armato misto a laterizi

Nel prezzo dei solai in cemento armato misto a laterizi dovra' intendersi compresa e compensata la fornitura, lavorazione e posa in opera delle armature metalliche, resistenti e di ripartizione. Il

prezzo a metro quadrato si applichera' anche, senza alcuna maggiorazione e se non diversamente disposto, a quelle parti di solaio in cui per resistere ai momenti negativi (zone di incastro) o per costituire fasce di maggiore resistenza (travetti annegati) il laterizio fosse sostituito da calcestruzzo.

47.13.3 Solai e solette con lastre prefabbricate portanti ed autoportanti

Il prezzo relativo ai solai e solette di cui al presente titolo comprende ogni onere e fornitura per dare la struttura completa e finita in ogni sua parte ed in particolare:

- la fornitura e posa in opera delle lastre prefabbricate, irrigidite dai pannelli di rete elettrosaldata e dai tralicci metallici portanti;
- la fornitura e posa in opera delle armature aggiuntive, nella misura necessaria, ed i getti di conglomerato.

47.14 Opere e manufatti in acciaio ed altri metalli

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati in base alla massa dei manufatti, determinata a lavorazione completamente ultimata e misurata prima della loro posa in opera, con misurazione effettuata a cura e spese dell'Appaltatore e verbalizzata in contraddittorio.

Nei prezzi delle opere in metallo e' compreso ogni onere particolarmente previsto nelle voci relative ai manufatti metallici previste nel presente Capitolato ed inoltre ogni e qualunque compenso per forniture accessorie e per lavorazione, montaggio e collocamento in opera.

47.14.1 Manufatti in acciaio e lavori speciali

I manufatti in acciaio, in profilati comuni o speciali, od in getti di fusione, saranno pagati secondo i prezzi di Elenco. Questi si intendono comprensivi della fornitura dei materiali, della lavorazione secondo disegno, della posa e fissaggio in opera, nonche', se non diversamente previsto, della verniciatura ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Gli apparecchi di appoggio di qualsiasi tipo saranno compensati con i rispettivi prezzi di Elenco. Le cerniere a snodo in acciaio per il collegamento delle strutture costruite a sbalzo saranno contabilizzate con il prezzo relativo agli apparecchi di appoggio metallici di tipo mobile, pendolare od a rulli.

I giunti di dilatazione per ponti e viadotti in gomma antivibrante verranno pagati con i relativi prezzi di Elenco.

Per i manufatti in acciaio, in genere, potra' essere corrisposto in contabilita' un acconto pari al 50% dell'opera finita quando il materiale per l'esecuzione del manufatto fosse giunto in cantiere (a pie' d'opera) e gia' verificato tecnologicamente e dimensionalmente (pesatura compresa) dalla Direzione Lavori.

47.14.2. Barriere di sicurezza e parapetti metallici

Le barriere di sicurezza, rette o curve che siano, verranno misurate sulla effettiva lunghezza, in questa compresi i terminali.

Resta stabilito che nei prezzi di Elenco devono intendersi compresi e compensati i pezzi speciali in rettilineo, in curva, terminali, eventuali blocchi di fondazione in calcestruzzo (se non diversamente specificato) ed in particolare per le barriere od i parapetti ricadenti su opere d'arte, anche l'onere della formazione dei fori nelle varie opere d'arte e del fissaggio dei sostegni con malta confezionata con cemento tipo 425.

Nei prezzi di Elenco deve intendersi sempre compreso e compensato anche l'onere della interposizione di idonei elementi distanziatori tra la fascia ed il sostegno, nonche' quello della fornitura e posa in opera dei dispositivi rifrangenti.

47.15 Fondazioni e murature speciali

47.15.1 Cassoni ad aria compressa (pieni od alleggeriti)

Il volume delle fondazioni ad aria compressa sarà quello delimitato lateralmente, dalle pareti esterne del cassone; inferiormente, dal piano di posa del conglomerato immesso nella camera di lavoro; superiormente, dalla risega di fondazione, qualunque fosse la quota del pelo dell'acqua e quella del solettone di chiusura del cassone.

A ciascun intervallo di profondità, a partire da detta quota di risega, verrà applicato il relativo prezzo di Elenco. Gli eventuali scavi effettuati superiormente al piano di risega saranno considerati o meno come scavi di fondazione subacquei, a seconda che si trovino o meno ad una profondità maggiore od uguale a 20 cm sotto il pelo d'acqua costante (cio' anche quando speciali circostanze di lavoro obbligassero l'Appaltatore ad iniziare gli scavi ad aria compressa ad un piano più alto di quello della risega di fondazione).

Per le fondazioni in argomento il prezzo unitario comprende: la provvista, l'eventuale varo, l'affondamento dei cassoni; tutti gli impianti e le spese per la produzione e la conduzione dell'aria compressa e dell'energia elettrica; tutti i ponti di servizio e di puntellamento; l'illuminazione; lo scavo, l'estrazione dei materiali di qualsiasi natura ed il loro trasporto a rifiuto; gli eventuali aggotamenti; la realizzazione in opera delle murature ed il riempimento con calcestruzzo della camera di lavoro e della canna (quest'ultima solo per quelli alleggeriti) con la fornitura dei materiali occorrenti (armature metalliche comprese); tutte le opere provvisorie necessarie (compresa anche l'eventuale esecuzione di isole per l'impostazione dei cassoni) tanto per l'esecuzione degli scavi, quanto per dare perfettamente compiute, nella loro definitiva posizione, le opere di fondazione. Il prezzo comprende altresì gli eventuali esaurimenti di acqua ed ogni altro onere ed apprestamento che occorresse per eseguire all'asciutto le strutture al di sopra della risega di fondazione.

47.15.2 Cassoni autoaffondanti

Per tale tipo di fondazioni valgono gli stessi oneri, salvo l'aria compressa, e le stesse norme di misurazione indicate al precedente punto 1.

47.15.3 Murature e rivestimenti in galleria

I volumi delle murature di rivestimento o il rivestimento con paretine in c.a. delle gallerie verranno computati per i tratti aventi sezione costante e valutati sul vivo della superficie, esclusi gli eventuali intonachi. Il maggior volume di rivestimento rispetto agli spessori prescritti e la muratura di bloccaggio, occorrenti per il riempimento di vuoti dovuti ad irregolarità delle pareti di scavo, rimarranno a carico dell'Appaltatore (solo nel caso di caverne naturali, oppure di cavità causate da cedimenti o franamenti non implicabili a deficienze di armatura od a negligenza dello stesso, il calcestruzzo e la muratura di bloccaggio verranno valutati a parte e compensati in eccedenza).

Quando la Direzione ordinasse la realizzazione di fori, canalette, ecc. nello spessore del rivestimento (prima dell'esecuzione dello stesso), ogni onere relativo dovrà intendersi compreso nel prezzo e nella misurazione del rivestimento non verranno detratti i vuoti corrispondenti.

Nel caso di rivestimenti eseguiti in roccia consistente e non alterabile, a giudizio della Direzione potranno essere consentite punte di roccia annegate nella massa del rivestimento, purché non oltre il terzo del suo spessore; in tal caso il volume delle punte non verrà detratto da quello del rivestimento.

47.15.4 Calcestruzzo spruzzato

Il computo dei volumi di calcestruzzo spruzzato in sotterraneo od all'aperto verrà effettuato secondo gli spessori teorici ordinati di volta in volta dalla Direzione Lavori. Nel prezzo di Elenco si intendono compresi e compensati gli eventuali maggiori oneri derivanti dal riempimento di irregolo

larita' delle pareti di scavo oltre lo spessore teorico. In ogni caso non saranno tollerate riduzioni di spessore, dovute ad irregolarita' delle pareti di scavo, di oltre un terzo dello spessore teorico e solo per singoli punti.

In caso di caverne o di cavita' causate da cedimenti o franamenti non imputabili all'Appaltatore sara' eseguito a tergo un riempimento con calcestruzzo normale che verra' compensato secondo il relativo prezzo di Elenco.

47.15.5 Murature in pozzo

La valutazione delle murature in pozzo, di norma conglomerati cementizi, sara' effettuata differenzialmente secondo che trattasi di rivestimenti o di murature di riempimento. Le murature di rivestimento dei pozzi saranno infatti contabilizzate con i prezzi relativi alle murature in elevazione; quelle di riempimento, ivi compresa la muratura relativa al fondello, saranno contabilizzate con i prezzi relativi alle murature in fondazione.

47.16 Trattamenti Protettivi - Smalti Cementizi - Cappe D'asfalto - Impermeabilizzazioni

La valutazione delle opere richiamate in titolo verra' fatta tenendo conto della effettiva superficie, curva o piana, orizzontale, inclinata o verticale, senza deduzione dei vani di superficie inferiore ad 1,00 m²; per i vani di superficie maggiore di 1,00 m² verra' detratta l'eccedenza. In compenso non si terra' conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e delle rientranze o sporgenze inferiori a 10 cm.

Nei prezzi di Elenco dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri particolarmente previsti nel presente Capitolato, in particolare la preparazione dei supporti, sia orizzontali che verticali, i ponteggi, le forniture accessorie, la formazione dei giunti e la realizzazione dei raccordi.

47.17 Intonaci

Le rabboccature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (spalle, sguinci, mazzette, ecc.) o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, saranno valutati in base alla loro superficie con i prezzi di Elenco, che compensano gli oneri che seguono:

- l'esecuzione di angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm, con l'avvertenza che in questo caso gli intonaci verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zoccolature, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi.
- l'esecuzione di un primo leggero rinzaffo formato con malta fluida di cemento su tutte le superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

La valutazione sara' eseguita in base alle superfici in vista effettive, salvo quanto specificato di seguito. Gli intonaci sui muri ad una testa od in foglio dovranno essere misurati per la loro superficie effettiva, con detrazione pertanto di tutti i vuoti, al vivo delle murature, purché di misura superiore a 0,25 m². In nessun caso saranno però misurate le superfici degli squinci, degli intradossi, delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.

Gli intonaci sui muri di spessore maggiore ad una testa saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazione di zone mancanti di intonaco (fino alla superficie di 1,00 m²) a compenso delle superfici degli squinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone. Sui muri intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore dovra' effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte di cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadra' nel caso precedente.

Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'esecuzione di cornici, cornicioni, fasce, stipiti, mostre, ecc., dal computo escludendosi peraltro le sporgenze e le rientranze di spessore non superiore a 20 cm dal piano delle murature.

47.18 Rivestimenti

I rivestimenti di qualunque genere verranno valutati in base alla loro superficie effettiva, qualunque fosse la sagoma e la posizione delle pareti o strutture da rivestire, detratte le zone non rivestite di superficie superiore a 0,25 m².

47.19 Opere in marmo, pietre naturali od artificiali

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri generali e particolari previsti dal presente Capitolato. I prezzi compensano altresì, se non diversamente prescritto, la lavorazione delle facce viste, gli incassi, le stradellature, la lavorazione degli spigoli, i tagli in misura e quant'altro specificatamente previsto; compensano ancora gli ancoraggi meccanici, le imbottiture ed inoltre l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo.

La valutazione delle opere sarà effettuata in base al volume, alla superficie, od allo sviluppo lineare, secondo i casi e le previsioni di Elenco, con i criteri stabiliti in precedenza al punto P. Le immorsature si valuteranno con lo stesso prezzo relativo ai marmi ed alle pietre.

47.20 Opere da carpentiere

Nei prezzi di Elenco riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legnami è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, bulloni, chiavetti ecc. occorrenti; per gli sfridi, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per impalcature di servizio, catene, cordami, malte, meccanismi e simili, per qualunque mezzo provvisoriale per l'innalzamento, trasporto e posa in opera ed in genere per gli oneri tutti del presente Capitolato.

La valutazione dei manufatti in legno e delle opere da carpentiere in genere verrà effettuata in base al volume di legname effettivamente collocato in opera, senza tener conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e senza dedurre le relative mancanze od intagli.

47.21 Opere da lattoniere - Manufatti tubolari in lamiera zincata

I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture di cui all'art. 7 del presente Capitolato. La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sarà effettuata in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse. La valutazione delle converse, dei compluvi, e delle scossaline sarà invece effettuata in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc.

I manufatti tubolari in lamiera ondulata e zincata saranno contabilizzati in ragione della loro massa effettiva, risultante da apposito verbale di pesatura redatto in contraddittorio. Resta comunque precisato che qualora la massa effettiva di ciascun elemento fosse inferiore a quella teorica, diminuita della tolleranza, la fornitura non verrà accettata se viceversa fosse superiore a quella teorica aumentata della tolleranza, il compenso sarà limitato unicamente alla massa teorica incrementata della tolleranza.

47.22 Gabbionate

Il prezzo relativo alle gabbionate comprende oltre alla fornitura e posa in opera dei gabbioni metallici, il filo zincato per le legature ed i tiranti, la fornitura e posa in opera del pietrame di riempimento e la sistemazione del paramento a vista. La misurazione verrà effettuata su gabbione già posto in opera e finito.

47.23 Tubazioni

Le tubazioni in genere saranno valutate in base alla loro massa od in base al loro sviluppo in lun

ghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco. I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione (se non diversamente previsto) per i letti di sabbia, nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente. Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi, se non diversamente disposto, tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

47.23.1 Tubazioni metalliche

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro massa, in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori, od in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse, quando ne fossero indicate le caratteristiche.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali staffe, collari, supporti, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti, e le opere murarie.

Nella valutazione delle masse si terra' conto unicamente di quelle relative ai tubi ed ai manufatti metallici di giunzione (flange, controflange, manicotti, ecc.), con esclusione del piombo (nei giunti a piombo), delle guarnizioni (corda di canapa, anelli di gomma, ecc.) nonché delle staffe, collari e materiali vari di fissaggio il cui onere, per quanto in precedenza esposto, deve ritenersi incluso nel prezzo. Nella valutazione delle lunghezze non dovrà tenersi conto delle sovrapposizioni.

Per quanto riguarda i pezzi speciali, l'onere della relativa fornitura e posa in opera potrà essere compreso o meno nel prezzo delle tubazioni.

Per le tubazioni in acciaio, qualora tale onere risultasse incluso nel prezzo e la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, i pezzi speciali verranno valutati in lunghezza, sulla maggiore dimensione, applicando un coefficiente moltiplicatore pari a 2 per i pezzi speciali di tipo semplice (curve, riduzioni, raccordi, ecc.), pari a 2,25 per i pezzi speciali ad una diramazione e pari a 2,50 per quelli a due diramazioni. Per le stesse tubazioni, e per lo stesso caso, qualora la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base alla massa, i pezzi speciali verranno valutati per la loro massa, ottenuta applicando alla massa reale gli stessi coefficienti moltiplicatori. Per le tubazioni in ghisa, qualora l'onere della fornitura e posa in opera dei pezzi speciali risultasse incluso nel prezzo e la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, la valutazione dei pezzi speciali sarà effettuata ragguagliandoli all'elemento ordinario di tubazione di pari diametro, secondo le seguenti lunghezze:

	DN 60-150	DN 200-350	DN 400-600
– giunzioni ad una flangia (imbocchi)	2,25 m	3,25 m	3,50 m
– giunzioni flangia-bicchiere (tazze)	3,00 "	4,00 "	4,25 "
– manicotti	3,25 "	4,00 "	5,50 "
– curve a due bicchieri ad 1/4 (90°)	4,25 "	6,50 "	10,00 "
– curve a due bicchieri ad 1/8 (45°)	4,00 "	5,75 "	7,00 "
– curve a due bicchieri ad 1/16 (22°30')	3,75 "	5,00 "	5,75 "
– curve a due bicchieri 1/32 (11°15')	3,50 "	4,50 "	5,25 "
– curve a due flange ad 1/4 (90°)	3,00 "	4,75 "	7,25 "
– curve a due flange ad 1/8 (45°)	3,00 "	5,00 "	
– TI a due bicchieri con diram. a flangia	5,25 "	7,00 "	8,25 "
– TI a tre bicchieri	5,00 "	6 00 "	
– TI a tre flange con diram. centrale	4,50 "	7 00 "	9,25 "
– croci a quattro flange	6,25 "	9,50 "	11,25 "
– riduzioni a due bicchieri	3,25 "	3,75 "	5,00 "
– riduzioni a due flange	2,50 "	3,50 "	4,00 "
– flange di riduzione	1,50 "	1,75 "	2,25 "
– piatti di chiusura	1,00 "	1,75 "	2,25 "

14.23.2 Tubazioni in grès, in cemento

La valutazione delle tubazioni in grès, sia in opera che in semplice fornitura sarà fatta a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno valutati ragguagliandoli all'elemento ordinario di tubazione di pari diametro, nel modo di seguito indicato:

- curve	(curve semplici a 45°)	$\Phi_i \leq 20$ cm	1,50 m
- curve	(curve semplici a 45°)	$\Phi_i > 20$ cm	2,50 m
- curve	(curve a squadra a 90°)	$\Phi_i \leq 5$ 20 cm	1,50 m
- curve	(curve a squadra a 90°)	$\Phi_i > 20$ cm	2,50 m
- pezzi conici (riduzioni)			1,00 m
- ispezioni con tappo, serratappo, e guarnizione di gomma			2,00 m
- tappi piani			0,25 m
- giunti semplici	a braccio uguale o minore		2,50 m
- giunti a squadra	a braccio uguale o minore		2,25 m
- sifone verticale	tipo Torino		5,00 m
- sifone orizzontale	tipo Firenze		8,00 m

Per i tubi in cemento, cemento armato, vale quanto specificatamente riportato per la valutazione delle tubazioni in grès, salvo diverse disposizioni.

14.23.3 Tubazioni in materie plastiche

La valutazione delle tubazioni in materie plastiche (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni di cui al precedente punto 14.23.2 ragguagliando i pezzi speciali alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze di seguito riportate:

a) - TUBI PER CONDOTTE DI FLUIDI IN PRESSIONE (TIPO PVC UNI 7441)

PN = 4 ÷ 6 atm:

- curve a 90°	$\Phi_e = 50 \div 90$ mm	4,50 m
- curve a 90°	$\Phi_e \geq 110$ mm	6,00 m
- gomiti a 45° o 90°	il 50% dei valori sopra segnati	
- TI a 45° o 90°	$\Phi_e = 50 \div 90$ mm	5,50 m
- TI a 45° o 90°	$\Phi_e \geq 110$ mm	5,50 m
- croci	QS e > 50 mm ÷ 6,00 m	
- manicotti di passaggio	$\Phi_e = 50 \div 90$ mm ²	6,00 m
- manicotti di passaggio	$\Phi_e \geq 110$ mm	2,50 m
- riduzioni	il 70% del valore dei manicotti	
- prese a staffa	$\Phi_e = 50 \div 90$ mm	2,00 m
- prese a staffa	$\Phi_e \geq 110$ mm	1,75 m
- tappi maschio	valore come per i manicotti	

PN = 10 ÷ 16 atm:

I pezzi speciali montati su tale tipo di tubazioni saranno valutati al 50% dei corrispondenti valori di lunghezza virtuale riportati in precedenza.

b) - TUBI PER CONDOTTE DI SCARICO INTERRATE (TIPO PVC UNI 7447)

- curve aperte o chiuse	$\Phi_e = 110 \div 200$ mm	1,00 m
- curve aperte o chiuse	$\Phi_e = 250 \div 630$ mm	1,25 m
- braghe a 45° o 67°, TI semplici a 90° come per le curve		
- braghe doppie, TI doppi a 90°	$\Phi_e = 110 \div 200$ mm	1,25 m
- braghe doppie TI doppi 90°	$\Phi_e = 250 \div 630$ mm	1,75 m
- braghe a Y, braghe a scagno	$\Phi_e = 110 \div 200$ mm	1,75m
- braghe a Y, braghe a scagno	$\Phi_e = 250 \div 630$ mm	1,25 m
- tappi		1,25 m

c) - TUBI CONDOTTE IN PRESSIONE O DI SCARICO IN POLIETILENE ALTA DENSITA' (PEAD)

PN 2,5 ÷ 3,2 atm.:

- giunzioni semplici ad una flangia	Φe 75 ÷ 125 mm	4,00m
- collari (cartelle) saldabili		
con flangia in acciaio	Φe >= 110 mm	6,00 m
- curve a 90° (stampate ad iniezione o termoformate)		5,00 m
- curve a 60° o 90° saldate a spicchi	Φe >= 110 mm	6,00m
- curve a 30° o 45° saldate a spicchi	Φe >= 110 mm	4,50m
- collari di ancoraggio	Φe >= 110 mm	2,50 m
- riduzioni concentriche	Φe >= 125 mm	2,00 m
- TI a 45° o 90°	Φe >= 110 mm	5,50 m
- croci	Φe >= 110 mm	6,00 m

PN 4 ÷ 6 atm.:

I pezzi speciali montati su tale tipo di tubazioni saranno valutati al 75% dei corrispondenti valori di lunghezza virtuale riportati in precedenza.

PN 10 ÷ 16 atm.: I pezzi speciali montati su tale tipo di tubazioni saranno valutati al 50% dei corrispondenti valori di lunghezza virtuale riportati in precedenza.

47.24 Canalette di scarico prefabbricate - Cunette e banchine

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

\quanto necessario per dare le canalette in opera, compreso lo scavo di posa, il costipamento e relativi ancoraggi e quanto altro occorra per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte.

L'invito in conglomerato cementizio da eseguire alla sommità delle canalette e' compreso nel prezzo a metro lineare delle canalette.

Le banchine e le cunette in calcestruzzo, saranno, ove non previste in Elenco a metro lineare, compensate a cubatura, comprendendosi nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite, fresche al fratazzo. Le eventuali cunette piane con spallette in armatura saranno pagate a metro lineare, includendo nel prezzo il conglomerato di sottofondo e la lavorazione a faccia vista.

47.25 Lavori di verniciatura

I prezzi di Elenco relativi ai lavori di verniciatura compensano tutti gli oneri di cui occorrenti. La valutazione delle opere verra' fatta come di seguito.

47.25.1 Tinteggiatura e pitturazioni di pareti

La valutazione delle tinteggiature e pitturazioni delle superfici di opere murarie, intonacate o meno, verra' effettuata con le stesse norme dettate per gli intonaci al precedente punto 47.17

47.25.2 Verniciatura di opere metalliche

Per le opere metalliche semplici e senza ornati, quali inferriate, cancellate, ringhiere, cancelli anche riducibili, infissi, reti e simili, verniciate nelle due parti, verranno valutate le loro superfici effettive per una sola volta. Per quelle con ornamenti, nonche' per le lamiera stirate, le reti con maglie di lato medio non superiore a 5 cm, verniciate nelle due parti, si procedera' alla loro valutazione computando una volta e mezzo la superficie misurata come sopra.

Per le lamiera ondulate, le serrande ad elementi di lamiera e simili, verniciati nelle due parti, verra' valutata tre volte la loro superficie misurata come sopra, restando cosi' compensato anche lo sviluppo, la parte non in vista e gli accessori.

47.26 Pavimentazioni stradali

47.26.1 Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni in genere

Salvo diversa specifica, i lavori di cui al presente titolo saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura degli stessi una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di 50 cm. Verranno dedotte le superfici occupate da manufatti ed ingombri di qualsiasi genere, se di misura superiore a 0,5 m².

Con il prezzo di Elenco vengono compensati tutti gli oneri relativi alla demolizione ed al taglio della sovrastruttura stradale esistente, per qualunque profondita' e con qualunque mezzo, anche in presenza di traffico, nonche' l'onere del recupero e la raccolta in cumuli del materiale di risulta utilizzabile ed il trasporto a rifiuto con qualsiasi mezzo ed a qualsiasi distanza di quello non utilizzabile.

47.26.2 Fondazioni in pietrame od in misto granulare

L'ossatura di pietrame per la fondazione della massicciata sara' valutata a metro cubo. Con il prezzo di Elenco l'Appaltatore si intendera' compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti all'art. 17, ivi compresa la fornitura e lo spandimento dell'eventuale materiale di aggregazione o saturazione che si rendesse necessario per ridurre il volume dei vuoti e la cilindratura a fondo di assestamento.

La fondazione in misto granulare, "tout venant" o terra stabilizzata sara' egualmente misurata a metro cubo, per materiale steso e compattato. Il prezzo comprende tutti e nessuno escluso gli oneri prescritti al punto 89 B per dare la fondazione finita con la densita' e la portanza stabilita.

47.26.3 Massicciate di pietrisco - Cilindratura

Il pietrisco per massicciata dovra' essere fornito in cumuli, tutti di eguale e determinato volume, di perfetta figura geometrica, secondo quanto ordinato dalla Direzione Lavori. Per ogni serie si sceglierà un cumulo campione il cui volume sara' applicato ai cumuli di tutta la serie. Il pietrisco proveniente dalla scarificazione sara' misurato con le stesse norme. La cilindratura del pietrisco sara' valutata in base al volume del materiale misurato prima della rullatura. Nel prezzo relativo e' compresa la sistemazione del piano di posa, lo spargimento del pietrisco, la regolarizzazione ed il trasporto, la fornitura dell'acqua ed il conseguente impiego, la fornitura e lo spargimento del materiale di aggregazione, la fornitura e l'impiego del compressore per il numero dei passaggi prescritti ed in genere tutti i magisteri per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

47.26.4 Strati di base in misto cementato, misto bitumato o conglomerato cementizio

Anche per queste voci la valutazione sara' effettuata a metro cubo di opera finita. I relativi prezzi comprendono le forniture di tutti i materiali occorrenti, tutti gli oneri derivanti per lo studio delle miscele, la messa in opera dei materiali, le lavorazioni, i macchinari e la mano d'opera occorrenti ed in genere quant'altro necessario per la perfetta finitura degli strati e per il raggiungimento dei risultati prescritti.

47.26.5 Trattamenti superficiali - manti in conglomerato bituminoso

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti in conglomerato, le pavimentazioni cementizie ed in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti. Nel relativo prezzo unitario sara' compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo con le modalita' e norme indicate. Il prezzo di Elenco dei conglomerati bituminosi comprende ogni magistero per provviste, trasporti, impiego e rullatura, nonche' la preparazione delle carreggiate da pavimentare e la fornitura e lo spandimento dello strato di ancoraggio di emulsione bituminosa al 55% o di bitume liquido nella misura prescritta.

Per i conglomerati bituminosi, l'esistenza di deficienze od irregolarita' rispetto alla formula approvata dalla Direzione Lavori e che superano i limiti di tolleranza stabiliti, comporteranno il rifacimento della pavimentazione, a cura e spese dell'Appaltatore, per le parti non rispondenti alle norme di Capitolato o diversamente prescritte. Deficienze contenute entro i limiti di 0,501% per il bitume, 1,503% per la sabbia, daranno luogo in contabilita' ad una detrazione del 5% sul prezzo relativo a tale categoria di lavoro.

47.26.6 Pavimentazioni in cubetti e mattonelle - Lastricati - Selciati - Acciottolati

Le pavimentazioni di cui al presente titolo saranno pagate a metro quadrato, per la loro superficie vista, al netto degli incassi anche se prescritti. Nei prezzi relativi dovranno intendersi sempre compresi il letto di sabbia o malta, ed ogni compenso per riduzioni, tagli e sfridi di lastre, pietre o ciotoli, per difficoltà costruttive dovute ad angoli rientranti o sporgenti, per la preparazione, battitura e regolarizzazione del suolo, per la stuccatura o profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura (secondo prescrizione) e qualunque altra opera o spesa per dare i lavori completi e rifiniti in ogni parte. I prezzi di tariffa saranno applicati invariabilmente qualunque fosse, piana o curva, la superficie vista o qualunque fosse il fondo di posa delle pavimentazioni. Il sottofondo di conglomerato cementizio, tranne che per i selciati in malta, verterà valutato a parte con il prezzo relativo alla classe prescritta.

47.26.7 Orature in pietra naturale od artificiale

Le orlature saranno valutate a metro lineare e compensate con il relativo prezzo di Elenco. Detto prezzo comprende ogni onere e magistero per dare le orlature in opera, ivi compreso ogni scavo necessario alla posa dei cordoli e della relativa fondazione. Il calcestruzzo costituente la fondazione verterà compensato a parte. La misurazione delle orlature sarà effettuata sul bordo esterno.

47.27 Sigillature

Le sigillature, qualora non specificatamente comprese tra gli oneri connessi all'esecuzione delle opere per le quali risultano necessarie, saranno valutate in base al loro sviluppo lineare. I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato, ivi compresa la fornitura e posa in opera dei materiali di riempimento e distacco.

INDICE

PARTE PRIMA - *Qualità, provenienza e norme di accettazione dei materiali e delle forniture*

Art. 1	Corrispondenza dei materiali e delle forniture alle prescrizioni contrattuali	Pag. 2
Art. 2	Provista dei materiali e delle forniture in genere	Pag. 2
Art. 3	Prova dei materiali e delle forniture in genere	Pag. 2
Art. 4	Acqua - Calci - Leganti idraulici - Pozzolane	Pag. 3
Art. 5	Sabbia - Ghiaia - Pietrisco - Graniglia - Pietre naturali	Pag. 4
Art. 6	Materiali laterizi	Pag. 5
Art. 7	Materiali metallici	Pag. 5
Art. 8	Legnami	Pag. 5
Art. 9	Bitumi - Bitumi liquidi - Emulsioni bituminose - polveri di rocce asfaltiche	Pag. 5
Art. 10	Tubi in cemento	Pag. 5
Art. 11	Tubi in P.V.C.	Pag. 6
Art. 12	Tubi in Polietilene	Pag. 6

PARTE SECONDA - *Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro*

Art. 13	Opere Provvisoriale	Pag. 7
Art. 14	Macchinari e mezzi d'opera	Pag. 7
Art. 15	Sottofondo	Pag. 7
Art. 16	Scavi - Rilevati - Rinterri	Pag. 8
Art. 17	Fondazioni stradali	Pag. 11
Art. 18	Strati di base in terra stabilizzata con legante naturale	Pag. 12
Art. 19	Strati di base in terra stabilizzata con cemento - Misti cementati	Pag. 13
Art. 20	Scarificazioni di pavimentazioni esistenti	Pag. 15
Art. 21	Fresatura di strati di conglomerato bituminoso con idonee attrezzature	Pag. 15
Art. 22	Pavimentazioni in conglomerato bituminoso:	
Art. 22.1	Strato di base in misto bitumato	Pag. 15
Art. 22.2	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso semichiuso	Pag. 17
Art. 22.3	Strato di usura in conglomerato bituminoso chiuso	Pag. 19
Art. 22.4	Modalità di esecuzione dei manti in conglomerato bituminoso	Pag. 21
Art. 22.5	Preparazione, trasporto, posa in opera degli impasti	Pag. 21
Art. 22.6	Controllo dei materiali della pavimentazione in conglomerato bituminoso	Pag. 23
Art. 23	Seminagioni	Pag. 24
Art. 24	Pavimentazioni con bitumature	Pag. 24
Art. 25	Demolizioni e rimozioni	Pag. 25
Art. 26	Qualità e composizione delle malte idrauliche	Pag. 26
Art. 27	Riempimenti di pietrame a secco	Pag. 26
Art. 28	Muratura di pietrame	Pag. 26
Art. 29	Paramenti per le murature di pietrame	Pag. 27

Art. 30	Muratura di mattoni	Pag. 27
Art. 31	Muratura di conci di tufo spessore 12 cm. (tufelle)	Pag. 27
Art. 32	Opere in conglomerato cementizio semplice ed armato	Pag. 28
Art. 33	Strutture in cemento armato precompresso	Pag. 32
Art. 34	Palificate	Pag. 32
Art. 35	Costruzione di volti	Pag. 34
Art. 36	Cappe sui volti	Pag. 34
Art. 37	Gabbionate	Pag. 35
Art. 38	Tubi forati per drenaggio in lamiera d'acciaio ondulato	Pag. 35
Art. 39	Strutture in acciaio ondulato e zincato	Pag. 35
Art. 40	Muri in acciaio	Pag. 36
Art. 41	Manufatti in ferro	Pag. 36
Art. 42	Segnaletica	Pag. 37
Art. 43	Barriere di sicurezza in acciaio e parapetti metallici	Pag. 38
Art. 44	Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	Pag. 40

PARTE TERZA - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Art. 45	Norme generali:	
Art. 45.1	Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi d'appalto	Pag. 41
Art. 45.2	Valutazione e misurazione dei lavori	Pag. 41
Art. 46	Valutazione dei lavori in economia	Pag. 41
Art. 47	Valutazione dei lavori a misura	Pag. 42
Art. 47.1	Demolizioni e rimozioni	Pag. 42
Art. 47.2	Scavi in genere	
Art. 47.2.1	Oneri generali	Pag. 42
Art. 47.2.2	Scavi di sbancamento	Pag. 43
Art. 47.2.3	Scavi di fondazione	Pag. 43
Art. 47.2.4	Scavi subacquei	Pag. 43
Art. 47.2.5	Scavi in galleria e cunicoli	Pag. 44
Art. 47.2.6	Scavi a pozzo	Pag. 44
Art. 47.2.7	Terebrazioni geognostiche	Pag. 45
Art. 47.3	Rilevati e rinterrati	Pag. 45
Art. 47.4	Pali di fondazione	Pag. 45
Art. 47.4.1	Pali in legno	Pag. 45
Art. 47.4.2	Pali in cemento armato costruiti fuori opera	Pag. 45
Art. 47.4.3	Pali battuti o trivellati formati in opera	Pag. 45
Art. 47.5	Palancolate - Ture - Paratie	
Art. 47.5.1	Palancolate tipo «Larsen»	Pag. 46
Art. 47.5.2	Ture provvisorie - Paratie subalvee	Pag. 46
Art. 47.6	Murature:	

Art. 47.6.1	Norme generali	Pag. 46
Art. 47.6.2	Murature a secco - Riempimenti di pietrame - vespai	Pag. 46
Art. 47.6.3	Muratura mista di pietrame e mattoni	Pag. 47
Art. 47.6.4	Muratura di pietra da taglio	Pag. 47
Art. 47.6.5	Muratura di mattoni ad una testa od in foglio	Pag. 47
Art. 47.7	Volte - Archi - Piattabande	Pag. 47
Art. 47.8	Ossature di cornici - Cornicioni, lesene, pilastri, ecc.	Pag. 47
Art. 47.9	Paramenti delle murature	Pag. 47
Art. 47.10	Calcestruzzi e conglomerati cementizi	Pag. 47
Art. 47.11	Casseformi - Armature - Centinature	Pag. 48
Art. 47.11.1	Casseformi ed armature secondarie	Pag. 48
Art. 47.11.2	Armature principali	Pag. 48
Art. 47.11.3	Centine per archi e volte	Pag. 48
Art. 47.11.4	Varo	Pag. 48
Art. 47.11.5	Costruzioni a sbalzo	Pag. 48
Art. 47.12	Acciaio per strutture in c.a. e c.a.p.:	
Art. 47.12.1	Acciaio per strutture in c.a. ordinario	Pag. 49
Art. 47.12.2	Acciaio per strutture in c.a.p.	Pag. 49
Art. 47.13	Solette e solai:	
Art. 47.13.1	Norme generali	Pag. 49
Art. 47.13.2	Solai in cemento armato misti a murature	Pag. 49
Art. 47.13.3	Solai e solette con lastre prefabbricate ed autoportanti	Pag. 49
Art. 47.14	Opere e manufatti in acciaio ed in altri metalli	Pag. 49
Art. 47.14.1	Manufatti in acciaio e lavori speciali	Pag. 50
Art. 47.14.2	Barriere di sicurezza e parapetti metallici	Pag. 50
Art. 47.15	Fondazioni e murature speciali	Pag. 50
Art. 47.15.1	Casseri ad aria compressa (pieni od alleggeriti)	Pag. 50
Art. 47.15.2	Cassoni autoaffondanti	Pag. 50
Art. 47.15.3	Murature e rivestimenti in galleria	Pag. 50
Art. 47.15.4	Calcestruzzospruzzato	Pag. 51
Art. 47.15.5	Murature in pozzo	Pag. 51
Art. 47.16	Trattamenti protettivi - smalti cementizi - cappe d'asfalto - permeabilizzazioni	Pag. 51
Art. 47.17	Intonaci	Pag. 51
Art. 47.18	Rivestimenti	Pag. 51
Art. 47.19	Opere in marmo, pietre naturali od artificiali	Pag. 52
Art. 47.20	Opere da carpentiere	Pag. 52
Art. 47.21	Opere da lattoniere - manufatti tubolari in lamiera zincata	Pag. 52
Art. 47.22	Gabbionate	Pag. 52
Art. 47.23	Tubazioni	Pag. 52

