



DIMENSIONE PROGETTO S.N.C.

di Chiodin ing. Carlo e Finco arch. Gianluca

35

Comune di Treviso E
Protocollo Generale
V. 0097235 del 19/09/2014
Cla: 6.2



**PIANO DI LOTTIZZAZIONE DENOMINATO "PL MONIGO" IN LOCALITÀ MONIGO
(TREVISO).**

SETTORE LL.PP.
IL FUNZIONARIO TECNICO
Ing. Daniele Mirolo

OGGETTO: ALLEGATO "E"

DISCIPLINARE TECNICO

SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA
22 SET. 2014
Prot. n° 2850 /

Progettazione urbanistica
Dott. Arch. Gianluca Finco
DIMENSIONE PROGETTO SNC
Via Riccati n° 18
31100 TREVISO

Progettazione impianti tecnologici
Dott. Ing. Carlo Chiodin
DIMENSIONE PROGETTO SNC
Via Riccati n° 18
31100 TREVISO

DIMENSIONE PROGETTO S.N.C.
di Chiodin ing. Carlo e Finco arch. Gianluca

ORD. del
ARCHITETTO
GIANLUCA FINCO
n° 1566
Settore architettura
ARCHITETTO

Committente:
PARROCCHIA DI MONIGO
Via S. Elena Imperatrice n. 2 - 31100 Treviso



**DISCIPLINARE TECNICO
QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI,
MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO,
REQUISITI DI PRESTAZIONI.**

MATERIALI IN GENERE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere provveranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione, siano riconosciuti della migliore qualità in relazione alla natura del loro impiego e rispondano ai requisiti appresso indicati.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non è comunque definitiva se non dopo la loro messa in opera.

In caso di non accettazione, l'impresa è tenuta alla loro sostituzione con altri idonei, provvedendo a rimuovere dal cantiere quelli sostituiti entro il termine fissato dalla D.L..

In caso di inadempienza, è facoltà dell'Amministrazione di provvedervi direttamente con spese a carico dell'Appaltatore, che risponderà anche di qualsiasi danno che potesse da ciò derivare.

CONTROLLI SULLA QUALITA' DEI MATERIALI - PROVE

L'Impresa ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la D.L., a suo insindacabile giudizio, lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di conglomerati cementizi e bituminosi.

Le prove saranno effettuate presso Istituti e Laboratori a ciò autorizzati e tutte le spese di prelievo, spedizione, prove, analisi e quant'altro occorrente saranno a carico dell'Appaltatore. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici comunali, munendoli dei sigilli e firme della D.L. e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

I campioni prelevati nella quantità necessaria verranno confezionati a cura e spese dell'Impresa in tre distinti imballaggi a chiusura ermetica, sigillati e controfirmati dall'incaricato della Direzione Lavori e dall'Appaltatore.

Uno dei tre imballaggi verrà conservato dalla Direzione Lavori, il secondo dall'Impresa ed il terzo utilizzato per le eventuali prove ed analisi.

Le quantità dei materiali da prelevare saranno quelle necessarie per poter effettuare le analisi e prove corrispondenti.

L'Appaltatore è obbligato a fornire tutti i mezzi necessari per i rilievi, per gli imballaggi e per la conservazione dei campioni, nonché la strumentazione necessaria per le prove in sito.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle singole prove e delle analisi si fa riferimento ai fascicoli del Comitato Nazionale Ricerche (C.N.R.) - Commissione di studio dei materiali stradali - ed alle norme dell'American Association of State Highway e Officiale (A.A.S.H.O.) e dell'American Society for Testing Materials (A.S.T.M.), della Californian Baring Ratio (C.B.R.) e dell'Highway Research Board (H.R.B.).

REQUISITI DEI MATERIALI

a) **Acqua**

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose, esente da cloruro o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque sono destinate.

b) **Leganti idraulici**

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla legge 26.05.1965 n. 595 ed al Decreto Ministeriale 14.01.1966, nonché alle norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi di cui al Decreto Ministeriale 03.06.1968 come modificate dal D.M. 20.11.1984 e dovranno altresì essere preventivamente controllati e certificati come da D.M. 09.03.1988 n. 126.

c) **Materiali ferrosi**

I materiali ferrosi dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, tranciatura, fucinatura e simili; essi dovranno altresì corrispondere a tutte le condizioni previste dal Decreto Ministeriale 14.02.1992.

d) **Aggregati lapidei per conglomerati e malte a legante idraulico**

I materiali litoidi a superficie tondeggiante (ghiaia, ghiaietto e ghiaione), quelli ad elementi pressoché poliedrici, con spigoli vivi, (pietrisco, pietrischetto e graniglia) ottenuti dalla frantumazione di pietrame o ciottoli e la sabbia, sia naturale che di frantumazione, da impiegare nella confezione dei conglomerati e malte a legante idraulico devono corrispondere a tutti i requisiti fissati dal D.M. 14.02.1992 "Norme per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato", nonché da eventuali altre norme che dovessero essere emanate prima dell'inizio o durante l'esecuzione dei lavori.

Gli elementi di questi materiali devono derivare da rocce resistenti, omogenee e non gelive; tra le ghiaie verranno escluse quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni.

In linea di massima gli elementi delle ghiaie o dei pietrischi non devono avere dimensioni superiori a mm. 70 per le murature di fondazione; a mm. 50 per le murature in elevazione; a mm. 40 per volti; a mm. 30 per cementi armati, volti e getti di spessore limitato.

I suddetti materiali devono essere preventivamente lavati e risultare assolutamente privi di materie eterogenee, organiche o di argilla.

e) **Terre per rilevati stradali - materiali per la formazione degli strati di fondazione della pavimentazione stradale**

Per le caratteristiche di tali materiali si rimanda alle prescrizioni tecniche di cui ai successivi articoli.

f) **Pietrisco, pietrischetto e graniglie**

Il pietrisco, i pietrischetti e le graniglie ottenuti per frantumazione di ghiaia e di pietrame dovranno corrispondere alle norme del C.N.R. relative all'accettazione degli stessi per costruzioni stradali.

Essi dovranno avere forma approssimativamente poliedrica non spigoli vivi, presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi (non dovranno cioè essere di forma allungata o appiattita) e una buona adesione al legante anche in presenza di acqua, essere spogli di materiali pulvirulenti provenienti dalla frantumazione e di materie eterogenee.

La resistenza a compressione non dovrà essere inferiore a Kg.\cmq. 1.400, il coefficiente di qualità Deval non dovrà risultare inferiore a 12 e la resistenza minima all'usura sarà 0.8. Di norma dovranno presentare le seguenti dimensioni:

- pietrisco per massicciate da mm. 40-75;
- pietrisco per strati di collegamento bitumati (binder) da mm. 25 a mm. 40;

- pietrischetto per trattamenti superficiali, penetrazioni semi - penetrazione e pietrischetti bitumati da mm.10-15;
- graniglia normale per trattamenti superficiali, strato superiore di conglomerati chiusi mm. 5-10.

g) Bitumi solidi

I bitumi solidi per usi stradali e destinati ad essere impiegati a caldo dovranno avere buone proprietà leganti rispetto al materiale litico e presentare tutte le caratteristiche di accettazione emanate dal C.N.R.(Commissione di studio dei materiali stradali) e contenuti nella tabella a pag. 4 del fascicolo n. 2 edito dal C.N.R. a Roma anno '51.

In linea di massima i bitumi B 20\30, B 30\40 e B 40\50 saranno impiegati per la confezione di conglomerati bituminosi, mentre quelli siglati B 50\60,B 80\100,B 130\150 e B 180\200 per la confezione di pietrischetti bitumati, per procedimenti in penetrazione e semipenetrazione, per trattamenti superficiali e preparazione di emulsioni.

h) Emulsioni bituminose.

Le emulsioni bituminose da impiegare per trattamenti in penetrazione, semipenetrazione superficiale, dovranno risultare omogenee esenti da grumi, essere stabili al tempo, al gelo e non suscettibili di rapida sedimentazione e corrispondere alle caratteristiche di accettazione emanate dal C.N.R. (Commissione di studio dei materiali stradali) e contenute nella tabella a pag. 6 del fascicolo n. 3\1958 edito dal C.N.R. a Roma nell'anno 1958.

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Prima di dare inizio ai lavori, l'Impresa dovrà eseguire la picchettazione completa delle opere e la posa delle modine necessarie a determinare l'andamento e la configurazione del corpo stradale.

Per regola generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle norme e prescrizioni che negli articoli seguenti vengono date per le principali categorie di lavori, e comunque alla legislazione e normativa vigente in materia di lavori pubblici.

Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino nel presente capitolato ed annesso elenco, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori.

MALTE CEMENTIZIE ED AEREE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte, ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà di volta in volta ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg.400 di cemento per mc. di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg. 350 di cemento per mc. di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 500 di cemento per mc. di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI ED ARMATI

a) Generalità

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza della Legge 05.11.1971 n. 1086, (Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica) nonché delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta Legge : D.M. 14.02.1992, D.M. 09.01.1996 (norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche), circolare del Ministero dei LL.PP.04.07.1996 N.156AA.GG./STC, circolare del Ministero dei LL.PP.15.10.1996 N.252 ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

Tutte le opere in conglomerato cementizio, incluse nell'opera appaltata, saranno eseguite in base ai calcoli di progetto e previa verifica che l'Impresa avrà provveduto ad effettuare, nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla redazione di tutte le necessarie verifiche e degli elaborati occorrenti secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Prima di iniziare i lavori e per ogni successiva variante in corso d'opera, l'Appaltatore presenterà all'Ufficio Regionale del Genio Civile competente per territorio la denuncia delle opere da eseguire.

Sugli elaborati di progetto, firmati dal progettista e dalla Impresa, dovranno essere riportati i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare, che dovranno essere approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare, si precisa che con il termine "classe", si intende indicare, nel presente capitolato d'Appalto e nell'elenco prezzi unitari, la resistenza caratteristica R_{ck} cubica a 28 giorni di stagionatura.

Per i getti di calcestruzzo, dovranno inoltre essere indicati oltre ai tipi e classi, le caratteristiche di consistenza che dovranno risultare dalle prove del cono di Abrams.

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile prima dello inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, all'esame della Direzione Lavori:

- a. i calcoli statici di verifica delle strutture completi di tutti i necessari elaborati che per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori;
- b. i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- c. lo studio granulometrico per ogni tipo di classe di calcestruzzo;
- d. il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua - cemento nonché il tipo ed il dosaggio degli additivi che intende eventualmente usare;
- e. il tipo d'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- f. i risultati delle prove preliminari sui cubetti di calcestruzzo, da eseguire con le modalità più' avanti descritte.

La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio del getto dei conglomerati cementizi solo dopo aver ricevuto dall'Impresa i certificati delle prove preliminari di cui al punto f-, eseguite presso un Laboratorio ufficiale su una serie di quattro provini per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto.

Tali provini dovranno essere confezionati in conformità a quanto proposto dall'Impresa nei precedenti punti b -, c -, d -, e, e secondo le prescrizioni delle norme UNI 6127/80.

La più' piccola resistenza cubica a 28 giorni di maturazione trovata per ogni serie di provini con le prove di cui sopra, dovrà essere compatibile, a giudizio esclusivo della Direzione dei Lavori, con la classe prevista dall'Impresa.

L'Impresa dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione dei Lavori, per eventuali prove di controllo, una seconda serie di quattro provini uguali ai precedenti. L'esame e la verifica da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per pattuizioni del

contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere a termini di legge; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione dei Lavori i progetti provvisori (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

b) Componenti

Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti; ed in particolare alla legge 26.05.1965 n.595, al D.M.03.06.1968 come modificato dal D.M. 20.11.1984 e dal D.M. 13/93, dalle norme UNI 9156/92 e UNI 9607.

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità, ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscele tra tipi diversi.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà assicurare alla Direzione dei Lavori sull'impegno assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici corrispondano alle norme di accettazione di cui all'art. 8. Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione dei Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, la qualità del cemento presso un laboratorio ufficiale per prova dei materiali.

Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

Inerti - Devono corrispondere alle caratteristiche generali riportate all'art. 8.

Devono inoltre avere i seguenti requisiti:

a) per l'aggregato grosso perdita di peso alla prova Los Angeles (C.N.R. Norme Tecniche n. 34) non superiore: a 32 per impiego in conglomerati cementizi semplici, a 28 per strutture in cemento armato ordinario ed a 24 per strutture in cemento armato precompresso;

b) per sabbia: equivalente in sabbia, che è un indice per caratterizzare convenzionalmente la presenza della frazione limo-argillosa di una terra, (C.N.R. Norme Tecniche n. 27) non inferiore a 80 per impiego in conglomerati cementizi con dosaggio di cemento non inferiore a 250 Kg./mc. e 70 per gli altri casi;

c) il materiale passante al setaccio da UNI 0.075 deve risultare nei seguenti limiti:

1) per inerti naturali:

- ghiaia, ghiaino, ghiaietto < 1% in peso
- sabbia < 3% in peso

2) per inerti provenienti da frantumazione:

- pietrisco, pietrischetto e graniglia < 1.5% in peso
- sabbia < 5% in peso

d) il coefficiente di forma C deve risultare non minore di 0.13 con:

$$C = \frac{V}{P/6} = \frac{6V}{P}$$

dove:

P = PIGRECOxNxNxN

V = Volume del grano

N = dimensione massima del grano;

e) tenore nullo di materie organiche (valutato con il metodo colorimetrico Norme UNI 7163-72, appendice C).

Acqua - l'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.

Additivi - gli additivi eventualmente impiegati devono essere conformi alle norme UNI da 7101/72 a 7120/72.

c) Granulometria

Per tutti i calcestruzzi sarà determinata la composizione granulometrica degli aggregati, secondo formule proposte dall'Impresa ed accettate dalla Direzione dei Lavori, in modo da ottenere i requisiti fissati dal progettista dell'opera ed approvati dalla Direzione dei Lavori. Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno 3 classi di inerti la cui miscela dovrà rientrare nel fuso granulometrico stabilito.

L'eventuale impiego di additivi dovrà essere subordinato allo accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività e potrà essere consentito in generale fino alla quantità massima del 3% della massa del cemento.

In particolare, per gli additivi contenenti cloruri, la quantità di impiego deve essere tale che il tenore totale di cloruri del conglomerato cementizio (calcolato in CaCO_2), tenendo conto di eventuali cloruri contenuti nel cemento, negli inerti o nell'acqua non sia maggiore dell'1.5% della massa del cemento.

d) Resistenza dei calcestruzzi

Per la determinazione delle resistenze caratteristiche a compressione dei calcestruzzi, dovranno essere eseguite due serie di prelievi da effettuarsi in conformità alle Norme Tecniche emanata in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 05.11.1971 (D.M.14.02.1992, D.M. 09.01.1996 (norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche) ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Impresa, verranno effettuati separatamente per ogni opera e per ogni tipo e classe di calcestruzzo previsti nei disegni di progetto.

Di tali operazioni, eseguite a cura della D.L., ed a spese dell'Impresa secondo le norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Con i provini della prima serie di prelievi verranno effettuate prove preliminari atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

I valori della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione RCK ricavati da questa prima serie di prove saranno presi a base per la contabilizzazione delle opere in partita provvisoria.

I provini della seconda serie di prelievi saranno inviati, nel numero prescritto dalle vigenti norme di legge, ai laboratori ufficiali per la determinazione della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione - RCK - ed i risultati ottenuti saranno presi a base per la contabilizzazione delle opere in partita definitiva.

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

Nel caso che la resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione - RCK - ricavata dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla D.L., il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera

d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove della seconda serie di prelievi, eseguite presso Laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso i Laboratori ufficiali risultasse un valore della RCK inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione dei Lavori, l'importo dovrà presentare, a sua cura e spese, una relazione supplementare nella quale dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la RCK è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato con la classe alla quale risulterà appartenere la relativa RCK.

Nel caso che la RCK non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi, dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione dei Lavori.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la RCK risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione dei Lavori.

e) Confezione e trasporto

Il dosaggio e la confezione del conglomerato cementizio avverranno con centrali meccanizzate.

Gli strumenti destinati al dosaggio dei diversi componenti delle miscele (cemento, inerti, acqua) e formanti parti integranti delle centrali di betonaggio dovranno corrispondere alle norme di cui al D.M. 05.09.1969 pubblicati sulla G.U. del 27.09.1969, ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

In particolare, la centrale deve essere dotata di bilance separate di portata appropriata per il dosaggio del cemento e degli inerti, con divisioni pari all'1% del fondo scala.

Il dosaggio effettivo del cemento deve essere effettuato con precisione del 2%.

Il dosaggio degli inerti, per ogni singola classe di conglomerato, deve essere realizzata con precisione del 3%.

Il sistema di carico delle bilance deve essere tale da permettere la regolazione del flusso del materiale in arrivo (quando si sta raggiungendo la massa richiesta) e l'arresto completo di detto flusso.

Le bilance devono essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e poi almeno una volta l'anno.

Per i dosatori d'acqua sono consigliabili divisioni pari all'1% del fondo scala.

Il dosaggio effettivo dell'acqua deve essere realizzato con precisione del 2%.

I dispositivi di dosaggio devono essere tarati almeno una volta al mese.

Particolare attenzione va prestata alle variazioni di tara delle bilance del cemento.

Le relative tramogge devono essere protette dagli agenti atmosferici per evitare che il cemento uscendo dai silos e venendo a contatto con le pareti fredde, formi incrostazioni con conseguenti variazioni della tara.

Il tempo di miscelazione della mescolatrice fissa non deve essere minore di 1 min., calcolato dalla fine del carico di tutti i componenti. Le mescolatrici fisse devono essere dotate possibilmente di dispositivi che permettano il controllo del tempo di impasto o del numero di giri compiuto dal contenitore e da un dispositivo che permetta il rilevamento della potenza assorbita dal motore e con conseguente riferimento alla consistenza dell'impasto.

Esse dovranno essere prive di incrostazioni apprezzabili.

L'usura massima tollerabile per le pale è del 10%, in altezza di lama, misurato nel punto di maggior diametro del tamburo.

La Direzione dei Lavori potrà consentire, sempre per opere di volume limitato, che la mescolazione del conglomerato venga effettuata con betoniere non centralizzate ovvero con autobetoniere purché venga garantita la costanza del proporzionamento dell'impasto previsto in sede di progetto.

Nel caso di impiego di autobetoniere la durata della mescolazione deve corrispondere a 50 giri del contenitore, alla velocità di mescolazione dichiarata dalla casa costruttrice. Tale mescolazione va effettuata direttamente in centrale, prima di iniziare il trasporto, ad automezzo fermo (condizione necessaria per ruotare il contenitore alla massima velocità). Le autobetoniere devono essere dotate di un dispositivo di misura del volume di acqua, eventualmente aggiunto, con precisione del 5% e possibilmente di un dispositivo che rilevi la coppia di rotazione del tamburo.

I tamburi mescolatori devono essere privi di incrostazioni apprezzabili e l'usura massima tollerabile per le pale è del 10% in altezza di lama.

In ogni caso l'impasto deve risultare di consistenza uniforme ed omogenea uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi) e lavorabile (in materia che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

L'impasto dei materiali dovrà avvenire con il dosaggio per i vari componenti, stabiliti negli studi approvati.

Nello stabilire la quantità di acqua di impasto si deve tener conto dell'umidità variabile degli inerti.

In nessun caso potrà essere variato il rapporto acqua - cemento e l'eventuale variazione del quantitativo di cemento per ottenere condizioni di maggiore lavorabilità per la miscela dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori specie in relazione a possibili maggiori fenomeni di ritiro non desiderati.

Qualora venga impiegata acqua calda per l'impasto, questa non dovrà superare la temperatura di 60 gradi C..

L'uso degli additivi potrà essere effettuato previo consenso della Direzione dei Lavori a cura e spese dell'Impresa; essa pertanto, non avrà diritto ad indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo salvo che non ne sia espressamente previsto l'impiego per particolari esigenze indicate in progetto.

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera avverrà con mezzi atti ad evitare la separazione per gravità dei singoli elementi costituenti l'impasto.

Non sarà ammesso l'impiego di autocarri a cassone o di scivoli; eccezionalmente saranno accettati nastri trasportatori.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti, a sua cura e spese, procedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca di uscita della pompa.

f) Posa in opera

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione dei Lavori abbia verificato gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura.

Il conglomerato cementizio deve essere posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza gobbosità, incavi, cavernosità, sbavature od irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, né tantomeno spianamenti o rinzaffi.

Pertanto le casseforme devono essere preferibilmente metalliche, oppure di legno rivestite in lamiera: possono essere tuttavia consentite casseforme in legno non rivestito, purché il tavolame e le relative fasciature ed armature siano tali da consentire detto risultato.

Altri tipi di casseforme potranno essere impiegati su specifica autorizzazione della Direzione Lavori, sempreché non diano luogo a sbavature di getto con conseguente fuoriuscita di boiaccia, smagrimenti e formazione di vespai.

L'addensamento in opera deve essere eseguito, per tutte le classi di conglomerato cementizio, mediante vibrazioni ad alta frequenza; i getti saranno eseguiti a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiori ai cm. 50, presi dopo la vibrazione.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere curate con diligenza scrupolosa ed in ogni caso devono essere evitate nei punti più sollecitati.

Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata a kg.600 di cemento per ogni mc. di sabbia.

Qualora il conglomerato cementizio venga gettato in acqua, si devono adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento.

L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa essendosene tenuto conto nella determinazione dei prezzi di elenco.

A posa ultimata deve essere curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo.

Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

Durante il periodo di stagionatura i getti devono essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere, nonché protetti in modo efficace dalle temperature troppo basse o troppo alte.

La stagionatura a vapore deve essere approvata dalla Direzione dei Lavori sulla base di proposte tecniche presentate dall'Impresa ed eseguita secondo le prescrizioni particolari impartite dalla medesima Direzione dei Lavori senza che l'Impresa possa richiedere compenso alcuno.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere che le strutture in calcestruzzo cementizio vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione; in tal caso i getti devono procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento del rivestimento.

g) Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari e imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc..).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi getti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc..). affioranti in faccia vista secondo linee rette continue o spezzate.

La larghezza e la conformazione dei giunti saranno stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi, allegato al presente Capitolato, prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilica (stirolo butadiene) a struttura paraffinica (butile), a struttura complessa (silicone poliuretano, polioisopropilene, polioisocloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, può essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua,

l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primer, non colabili sotto le più' alte temperature previste e non rigidi sotto le più' basse, mantenendo il più' a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

E' tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.). In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne delle opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione a diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera.

Nell'esecuzione di manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di P.V.C. o simili.

Per la formazione di fori l'Impresa avrà diritto al compenso previsto nell'apposita voce di Elenco Prezzi, comprensiva di tutti gli oneri e forniture per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

h) Predisposizione di fori, tracce, cavità, ecc..

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione dei Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di scavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, eventuali fornelli da mina ecc.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così' prescritte dalla D.L., saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi od impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiale e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

i) Controlli e prove

La Direzione Lavori preleverà, con frequenza assidua, campioni di materiali e di conglomerato cementizio per sottoporli ad esami e prove di laboratorio.

A tal fine verranno eseguite le prescrizioni contenute nel D.M.14.02.1992 (Norme tecniche per l'esecuzione di opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche), nella circolare del Ministero Lavori pubblici n.37406/STC (G.U. 16.08.1993. n.191 - suppl.), D.M. 09.01.1996 (norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche), ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

I controlli sui conglomerati cementizi, prelevati con le modalità indicate nel punto 2.3 delle norme U.N.I. 6127-80 e con le frequenze di cui all'allegato II del D.M. del 14.02.1992 ed eventuali e successive integrazioni o modifiche o sostituzioni, saranno i seguenti:

- a) per la consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme U.N.I. 7163-72;
- b) per il dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme U.N.I. 6393-69. (Poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 min. dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione);
- c) sul conglomerato cementizio confezionato in cubetti da sottoporre a prove per la determinazione della resistenza caratteristica secondo quanto riportato nell'allegato II del D.M. 14.02.1992 ed eventuali e successive modifiche o integrazioni o sostituzioni

ed in particolare operando sulla base delle norme U.N.I. 6127-80 per la preparazione e stagionatura dei provini, U.N.I. 6130-80 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseforme e l'U.N.I. 6132-72 per la determinazione propria della resistenza a compressione.

La Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare in caso eccezionale sulle opere finite, armate o non, misure di resistenza a compressione, non distruttive a mezzo sclerometro.

Ciascuna prova o misura di resistenza a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

- 1) nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione dei Lavori verrà fissata un'area non superiore a 0,1 mq., su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
- 2) si determinerà la media aritmetica di tali valori;
- 3) verranno scartati i valori che differiscono dalla media di più di 15 centesimi dell'escursione totale della scala dello sclerometro;
- 4) tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
- 5) se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma, per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente su provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione.

Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nell'eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotature, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme U.N.I. 6131-72).

Per gli inerti, l'acqua, i cementi e gli eventuali additivi si procederà all'esecuzione delle prove di cui al paragrafo B.

Per gli inerti inoltre dovranno essere eseguite giornalmente per ogni singola classe le determinazioni della granulometria e della umidità.

l) Conglomerati cementizi preconfezionati

E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto e per tutto a quanto avanti riportato.

Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla U.N.I. 7163-72, per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al D.M. 14.02.1992 ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della stazione appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti e leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione.

L'Impresa inoltre assume l'obbligo di consentire che la Direzione Lavori, abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Impresa i prelievi ed i controlli dei materiali previsti nei paragrafi precedenti.

m) Prescrizioni particolari relative ai cementi armati

Oltre a richiamare quanto è prescritto con l'articolo relativo ai conglomerati cementizi, per l'esecuzione di opere in cemento armato l'Impresa dovrà osservare scrupolosamente tutte le prescrizioni contenute nella Legge 05.11.71, n. 1086, (Norme per la disciplina delle

opere in conglomerato cementizio, armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica), nel D.M. 14.02.1992, nella circolare del Ministero Lavori pubblici n.37406/STC (G.U. 16.08.1993. n.191 - suppl.) ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

Tutte le opere in cemento armato, incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità di progetto ed alle verifiche che la Impresa avrà provveduto a effettuare nei termini di tempo fissati dalla Direzione Lavori ed a norma di quanto prescritto nell'articolo relativo agli oneri speciali a carico dell'Appaltatore, attenendosi ai disegni di progetto allegati al Contratto.

In particolare le norme da considerarsi per il calcolo dei ponti stradali sono quelle stabilite dal D.M. 04.05.90 ed eventuali e successive integrazioni o modifiche o sostituzioni.

Nel caso di manufatti ricadenti in zona sismica dovranno essere attuate le disposizioni di cui al D.M. 24.01.1986, n. 108 e relative norme emanate o emanande della stessa dai competenti organi tecnici.

L'Impresa dovrà presentare per il preventivo benessere della Direzione Lavori e nel numero di copie che saranno richieste, i disegni esecutivi ed i calcoli di stabilità delle opere in cemento armato, redatti da un progettista qualificato, i computi metrici relativi, unitamente ai progetti ed ai calcoli delle centine od armature di sostegno, nonché il nulla - osta del Genio Civile, Sezione Sismica.

L'esame o verifica da parte della Direzione Lavori, dei progetti e dei calcoli presentati, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del Contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori essa impresa rimane unica e completa responsabile delle opere; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio od in materiale plastico del tipo approvato dalla D.L..

Durante l'esecuzione delle opere la Direzione dei Lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi.

n) Prescrizioni particolari relative ai cementi armati precompressi

Oltre a richiamare quanto é stato prescritto agli articoli relativi ai conglomerati cementizi ed ai cementi armati si dovranno rispettare le norme contenute nella parte seconda (conglomerati cementizi, armati, precompressi) del D.M. 04.05.1990 ed eventuali e successive integrazioni o modifiche o sostituzioni, nonché quelle prescrizioni che venissero specificate in sede di approvazione del progetto esecutivo delle singole opere dai competenti organi.

Inoltre si prescrive che:

- nel caso di armature a cavi scorrevoli, l'Impresa dovrà curare l'esatto posizionamento delle guaine, in conformità ai disegni di progetto, mediante l'impiego di distanziatori che evitino anche il mutuo contatto tra gli elementi costituenti il cavo. Inoltre, allo scopo di preservare dalla corrosione tutte le armature da precompressione (fili, trefoli, trecce, barre, guaine ed accessori d'ancoraggio) l'Impresa dovrà provvedere al loro magazzinaggio in ambiente chiuso evitando il contatto con il suolo mediante supporti in legno;
- la fluidità della malta di iniezione dovrà essere misurata con il cono di Marsh all'entrata ed all'uscita di ogni guaina che dovrà risultare di valore costante in entrambe le misurazioni;
- prima di essere immessa nella pompa la malta dovrà essere vagliata con setaccio a malta di mm. 2 di lato;
- è vietato, nella confezione di malta da iniezione, l'impiego di additivi contenenti polveri di alluminio;

- l'impastatrice dovrà essere del tipo ad alta velocità (4000-5000 giri/min. con velocità tangenziale minima di 14/sec.).

CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE, VARO

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso, che del tipo scorrevole sia nel senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli enti e persone responsabili circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona

interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. del 14.02.1992, nella circolare del Ministero Lavori pubblici n.37406/STC (G.U. 16.08.1993. n.191 - suppl.), D.M. 09.01.1996 (norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche) ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

E' comunque fatto obbligo dell'impiego di casseri che non diano luogo a sbavature di getto con conseguente fuoriuscita di boiaccia, smagrimento e formazione di vespai.

Per l'allineamento, stabilità e spessore da dare alle casseforme, l'impresa adopererà distanziatori adeguati, esclusi quelli in legno, che verranno successivamente rimossi con successiva stuccatura dei fori anche impiegando malta espansiva, al fine di rendere uniforme la superficie ed evitare l'infiltrazione di acqua ed umidità.

L'Appaltatore dovrà, senza diritto a maggiori compensi, provvedere all'inserimento di profili di qualsiasi genere per giunzioni, gocciolatoi, smussature, nicchie, fori, ecc. che la D.L. dovesse richiedere; inoltre farà uso di oli disarmanti tali da non influire sulle caratteristiche fisico - meccaniche - estetiche del calcestruzzo.

Per l'esecuzione di calcestruzzi a "faccia vista", verranno usate tavole di legno piallate della larghezza di cm 10-12, lavorate in verticale, stagionate ed abbondantemente bagnate prima del getto; sarà fatto uso di disarmante appropriato, steso in strati assolutamente uniformi onde evitare la formazione di macchie sul getto.

INTONACI ED APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

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

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

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

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

a) Intonaci eseguiti a mano

Nella esecuzione di questo lavoro verrà applicato il primo strato di circa 12 mm. di malta (rinzaffo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Lo spessore finito dovrà essere di mm. 20; qualora però, a giudizio della Direzione Lavori la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm. 10 ed in tal caso applicato in una volta sola.

b) Applicazioni protettive delle superfici in calcestruzzo

Qualora la Direzione Lavori lo ritenga opportuno potrà ordinare all'Impresa l'adozione di intonaci idrofughi o di sostanze protettive delle superfici dei calcestruzzi.

IMPERMEABILIZZAZIONI DI OPERE D'ARTE

L'estradosso degli impalcati delle opere d'arte nonché le pareti controterra di alcune parti delle stesse debbono essere protette dalle infiltrazioni d'acqua mediante l'applicazione di strati di materiale impermeabile con o senza strato portante in modo tale che venga assicurata la perfetta aderenza dello strato impermeabilizzante alla superficie da proteggere anche in presenza di dilatazioni, ritiri, flessioni, vibrazioni od altre sollecitazioni dell'opera d'arte. Lo strato impermeabilizzante non dovrà inoltre costituire in alcun modo elemento di discontinuità fra la struttura e la sovrastante pavimentazione.

Cappe di asfalto sintetico

Quando ordinato dalla Direzione Lavori l'impermeabilizzazione degli impalcati delle opere d'arte verrà realizzata mediante applicazione per colata di cappe di mastice di asfalto sintetico di spessore finito non inferiore a 10 mm.

Il mastice d'asfalto dovrà avere la seguente composizione:

- LEGANTE: bitume 40/50 contenuto per il 16-18% in peso della miscela di inerti (compreso il bitume contenuto nel filler asfaltico), con punto di rammollimento P.A. (A.S.T.M. D36-66) tra 55-65 gradi C., ad alto indice di penetrazione (I.P. maggiore di + 1 raggiunto in caso di necessità con aggiunta di additivi) calcolato mediante la formula:

$$I.P. = \frac{20 u - 500 v}{u + 50 v}$$

in cui:

v = log 800/log penetrazione a 25. C. in dmm

u = temp. palla ed anello (C.) - 25

punto di rottura Fraas (I.P. 80/53) < di 10. C.

Duttilità a 5. C. > di 10 cm.

Punto di rammollimento Palla e Anello della miscela

legante/Filler (con rapporto uguale a 0,5 > di 80.C.;

- FILLER: Filler asfaltico, proveniente da macinazione di rocce abruzzesi di categoria III-A (secondo le norme di accettazione C.N.R. fascicolo 6/1956) passante totalmente al setaccio 0.18 UNI (A.S.T.M. N.80) e per il 90% al setaccio 0.075 UNI (A.S.T.M. N. 200), contenuto per il 30- 35% in peso della miscela di inerti;
- SABBIA: totalmente passante al setaccio 2.5 UNI, pulita ed esente da materiali estranei, e/o di frantumazione, almeno parzialmente di natura silicea, di granulometria ben graduata e continua da 0.075 a 2.5 mm. (sarà tollerato al massimo un 5% in peso passante al setaccio 0.075 UNI); contenuta per il 65-70% in peso della miscela di inerti.

Le superfici di calcestruzzo da impermeabilizzare dovranno essere stagionate e presentarsi sane ed asciutte, esenti da olii, grassi e polvere, prive di residui di boiaccia (o di malta cementizia); prima dell'applicazione del mastice si dovrà procedere, pertanto, ad una accurata pulizia dell'impalcato mediante spazzolatura e successiva energica soffiatura con aria compressa.

Seguirà la stesa di un idoneo primer (emulsione bituminosa stabile al 50.55%) in ragione di circa 0,7 Kg./mq., sul quale verrà posto in opera il mastice di asfalto, sintetico, mediante collamento del materiale a temperatura di 200. C. (+0 -10. C.), la sua distribuzione ed il livellamento con frattazzi di legno.

Per stese di una certa estensione l'applicazione può essere eseguita a macchina, con finitrici particolarmente studiate e attrezzate, sottoposte a preventiva approvazione della Direzione Lavori.

La posa in opera del mastice non vera effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro, e comunque quando la temperatura esterna sia inferiore a 8. C.

Il mastice asfaltico deve essere steso, per quanto possibile, con uno spessore costante, per cui tutte le irregolarità della soletta che si riproducono sulla cappa impermeabilizzante, devono essere portate a livello mediante riempimento con lo stesso materiale che si userà per lo strato protettivo (conglomerato bituminoso tipo binder) debitamente rullato o con gussasphalt (che dovrà essere solo colato, distribuito e livellato con frattazzi di legno).

Sulla superficie così profilata, si provvederà poi alla stesa della pavimentazione scelta.

Sulla parete interna dei coronamenti, dovrà essere applicata a caldo, previa mano di ancoraggio con primer, guaina prefabbricata, armata ed impermeabile, a base di elastomeri e/o mastici bituminosi, che verrà poi sigillata e risvoltata per almeno 25 cm. sulla cappa in mastice d'asfalto, e per almeno 10 cm. su bordo superiore di coronamento.

Qualora le condizioni d'impalcato da impermeabilizzare siano tali da determinare irregolarità o soffiature nel manto, dovranno essere adottati tutti quei provvedimenti che la Direzione Lavori prescriverà di volta in volta in relazione allo stato dell'impalcato stesso.

In ogni caso si dovrà avere cura che la temperatura dello strato di conglomerato bituminoso a contatto del manto impermeabile, all'atto della stesa, sia almeno di 140. C. in modo da ottenere la sigillatura di eventuali fori presenti nello strato di mastice di asfalto.

La confezione del mastice d'asfalto verrà eseguita con apparecchiature fisse o mobili approvate dalla Direzione Lavori; essa comunque deve essere effettuata con idoneo impianto di mescolamento.

Per ottenere degli impasti perfettamente omogenei potrà essere eseguito uno dei seguenti sistemi, a seconda del tipo di impianto a disposizione:

- a) premiscelazione degli inerti, compreso il filler, a temperatura di 200-210. C.;
- b) aggiunta del bitume nella corretta percentuale, anche esso preventivamente portato alla temperatura di 200-210. C.;
- c) mescolazione dell'impasto per almeno 5 min.;
- d) scarico dell'impasto in una apposita caldaia (Cooker) coibentata, munita di sistema di riscaldamento e di apposito agitatore;
- e) mescolazione dell'impasto nella caldaia, per un tempo non inferiore a 30 min., alla temperatura di 200-210. C. onde ottenere l'intima miscelazione del bitume col filler;
- f) introduzione nella caldaia del filler e del bitume, dosati separatamente a peso, e miscelazione alla temperatura di 200. C. per almeno 30 min., fino ad ottenere la intima miscela del bitume col filler;
- g) aggiunta delle sabbie preventivamente asciugate e riscaldate e mescolamento, a temperatura di 200-210. C. fino ad ottenere un impasto perfettamente omogeneo ed uniforme.

La scelta del sistema sarà sottoposta alla preventiva autorizzazione della Direzione Lavori; in ambedue i metodi di confezionamento occorre che le apparecchiature di riscaldamento siano tali da evitare il contatto diretto di fiamme o gas caldi con i bitumi e i filler per non dar luogo ad eccessivi indurimenti dei medesimi.

Qualora la confezione non venga fatta sul luogo della messa in opera, il trasporto del mastice verrà effettuato con caldaie mobili (bonze), munite anche esse di agitatore meccanico ed apposito impianto di riscaldamento.

ACCIAIO PER CEMENTI ARMATI E CEMENTI ARMATI PRECOMPRESSI

a) Generalità

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle norme tecniche emanate in applicazione all'articolo 21 della legge 05.11.71, numero 1086 e nel D.M. 14.02.1992, nella circolare del Ministero Lavori pubblici n.37406/STC (G.U. 16.08.1993. n.191 - suppl.), D.M. 09.01.1996 (norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi), D.M. 16.01.1996 (norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche), circolare del Ministero dei LL.PP.04.07.1996 N.156AA.GG./STC, circolare del Ministero dei LL.PP.15.10.1996 N.252 ed eventuali e successive integrazioni, modifiche o sostituzioni.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 14.02.1992 e D.M. 09.01.1996 (norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche), circolare del Ministero dei LL.PP.04.07.1996 N.156AA.GG./STC, circolare del Ministero dei LL.PP.15.10.1996 N.252 sopraccitati.

In particolare, per l'accertamento delle proprietà meccaniche, vale quanto indicato nella EN 10002/1a (marzo 90), UNI 564/60 e UNI 6407/69, salvo indicazioni contrarie o complementari.

b) Acciaio per cemento armato normale

Acciaio in barre ad aderenza migliorata B 450 C

Reti elettrosaldate.

Fili di acciaio trafilato.

Ogni partita sarà sottoposta a controllo in cantiere. I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'impresa ed inviati, con le modalità previste all'art.7, ad un laboratorio ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La D.L. darà benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 14.02.1992, D.M. 09.01.1996 (norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche) ed eventuali e successive integrazioni o modifiche o sostituzioni.

c) Acciai per c.a.p.

E' obbligatoria la qualifica dei materiali mediante controlli statistici in stabilimento, in base a quanto stabilito dal paragr. 2.3.3.1 del D.M. 14.02.1992, e salvo quanto stabilito al punto 2.3.3.3. per gli acciai provenienti dall'estero, ed in base a quanto disposto dal D.M. 09.01.1996.

E' facoltà della D.L. ripetere in cantiere i controlli dei materiali.

Anche in questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con la Impresa e inviati a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa ad un laboratorio ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti. La D.L. darà benestare per la posa in opera dei lotti di spedizione sottoposti all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel sopraccitato D.M. 14.02.1992.

Le filettature delle barre dovranno essere protette fino alla posa in opera con prodotto antiruggine privo di acidi. Se lo agente antiruggine è costituito da grasso, è necessario sia sostituito con olio prima della posa in opera per evitare che all'atto dell'iniezione gli incavi dei dadi siano intasati di grasso.

PARAPETTI IN FERRO, MATERIALI FERROSI, METALLI VARI E GHISA

a) Parapetti in ferro

Nella costruzione di tutti i manufatti, sui quali sono previsti i parapetti l'Impresa è tenuta alla predisposizione dei fori di ancoraggio dei montanti secondo i disegni e le prescrizioni che verranno dati dalla Direzione Lavori.

I parapetti dovranno essere realizzati, per quanto attiene gli acciai laminati a caldo, osservando le prescrizioni contenute nel D.M. 14.02.1993 precedentemente citato mentre per altri tipi di acciaio o di metallo si dovrà fare riferimento alle norme U.N.I. corrispondenti od a altre eventuali.

Le barriere stradali di sicurezza dovranno avere i requisiti e le caratteristiche di cui al D.M. 18.02.1992 n.223.

b) Materiali ferrosi

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26.03.1980. allegati 1,3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 1) **Ferro-** Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
- 2) **Acciaio trafilato e laminato-** Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.
- 3) **Acciaio fuso in getti-** L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

c) Ghisa

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

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

d) Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie dei lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

MATERIALI PORFIRICI

Le colorazioni fondamentali potranno essere, a seconda delle prescrizioni: grigio, grigio-rosso, grigio-viola, rossastro, violetto.

le caratteristiche fisico meccaniche dei porfidi dovranno rientrare nei seguenti limiti:

- carico di rottura a compressione kg/cm² 2602/2902;
- carico di rottura a compressione dopo gelività kg/cm² 2556/3023;
- coefficiente di imbibizione in peso % 5,25-7,65;
- resistenza a flessione kg/cm² 227-286;
- prova d'urto: altezza minima di caduta cm 60-69;
- coefficiente di dilatazione termica lineare mm/ml/C. 0,007755;
- usura per attrito radente mm 0,36-0,60;
- peso per unità di volume kg/m³ 2543-2536.

a) Piastrelle.

La superficie dovrà essere naturale di cava, le coste a spacco.

Lo spessore potrà variare in funzione dell'uso cui sono destinate; le piastrelle a spacco dovranno avere i lati paralleli ed angoli retti.

E' consentita una tolleranza nelle dimensioni di max. cm 1.

La larghezza di normale lavorazione sarà quella prescritta con lunghezza "a correre" di dimensione uguale o maggiore della rispettiva larghezza; potranno essere richieste anche piastrelle con particolari misure.

b) Lastre irregolari

Il piano superiore delle lastre dovrà essere naturale di cava; i lati saranno irregolari distinguendo:

- in lastre normali quelle la cui diagonale media rientra fra i 25 e 30 cm, spessore compreso fra 1,5 e 5 cm;
- in lastre giganti quelle la cui diagonale media rientra fra i 40 e 50 cm, spessore compreso fra i 3 e 7 cm.

c) Cubetti

Saranno ottenuti per spaccatura meccanica con misure variabili a seconda della classificazione ed assortimento; la superficie superiore del cubetto dovrà essere a piano naturale di cava con la prescritta rugosità.

La roccia da cui si ricavano i cubetti dovrà essere uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate.

d) Binderi

La faccia superiore dovrà essere a piano naturale di cava; le coste a spacco ortogonali al piano o a sottosquadra, con le dimensioni prescritte dal progetto.

MOVIMENTI DI TERRA

a) Scavi e rialzi in genere

Gli scavi ed i rialzi occorrenti per la formazione del corpo stradale, per la formazione di cunette, accessi, passaggi rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi unitari.

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

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa potrà ricorrere all'impiego di mezzi meccanici.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Le scarpate di fossi e rilevati saranno costituite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico - meccaniche del terreno e, comunque a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione mediante ordini scritti.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'assuntore dovrà provvedere a tutte le prove, necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire, a spese dell'assuntore, dalla Direzione Lavori presso istituti universitari, o presso altri laboratori ufficiali.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme C.N.R. - U.N.I. 10006.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti, e relative radici resistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché in quest'ultimo caso al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato.

Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

b) Formazione dei piani di posa dei rilevati

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui o opportunamente graduati secondo i profili e le indicazioni che saranno date dalla Direzione Lavori in relazione alle pendenze dei siti di impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm. 20 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinverranno terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm. 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima A.A.S.H.O. modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm. 20 al di sotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006), l'Appaltatore dovrà procedere all'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiali da cava per la formazione dei rilevati appartenenti ai gruppi A1 e A3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima A.A.S.H.O. modificata.

La terra vegetale risultante dagli scavi sarà di norma utilizzata per il rivestimento delle scarpate.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati. Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque occorrerà tener conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per i livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi.

Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati, per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm. 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate portando il sovrappiù a scarico a cura e spese dell'Impresa.

Anche il materiale di risulta dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato se idoneo, o portato a rifiuto, se inutilizzabile.

Si farà luogo quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati e con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

La Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressione Me, determinato con piastra da 30 cm. di diametro (norme svizzere VSS-SNV 70317).

Il valore di Me, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico, e nell'intervallo compreso fra 0.5 e 1.5 Kg/cmq. non dovrà essere inferiore a 150 Kg/cmq.(15 N/mmq.)

c) Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea

Anche nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della misura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

1. quando il terreno appartiene ai gruppi A1, A2, A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che deve raggiungere in ogni caso una densità almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di cm. 30 al di sotto del piano del cassonetto.
2. quando il terreno appartiene ai gruppi A4, A5, A6, A7, A8 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) si dovrà procedere alla sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilito secondo i casi, dalla Direzione Lavori. Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di cm. 30 al di sotto del piano del cassonetto.

Il comportamento globale dei cassonetti in trincea sarà controllato dalla Direzione Lavori mediante la misurazione del modulo di compressione Me il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 Kg/cmq.(0,15 e 0,25 N/mmq.) non dovrà essere inferiore a 500 Kg/cmq.

d) Formazione dei rilevati

1. I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.
2. Nella formazione di rilevati saranno impiegate materie provenienti da scavi di sbancamento e di fondazioni purché riconosciute idonee dalla Direzione Lavori.
3. Le materie provenienti dagli scavi che risultassero esuberanti e non idonee per la formazione dei rilievi o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.
4. Qualora, una volta esauriti tutti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopraddetto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa dovrà ricorrere al prelievamento di materie da cave di prestito.
5. E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di far

analizzare tali materiali dai laboratori di istituti universitari o presso altri laboratori ufficiali, ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

6. Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente i 30 cm. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca A.A.S.H.O. modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm.). Inoltre per tale ultimo strato che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ritenersi un modulo di deformazione M_e , definito dalle norme Svizzere (SNV 70317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 1,5 e 2,5 Kg/cmq. (0,15 e 0,25 N/mmq.), non dovrà essere inferiore a 500 Kg/cmq. Ogni strato sarà costipato alla densità qui sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite del ritiro. L'assuntore non potrà poi procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione Lavori. Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'assuntore ma dovranno essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritta e prevista per ogni singola categoria di lavori. Pur lasciando libera la scelta all'assuntore del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1, A2, A3 un costipamento a carico dinamico - sinusoidale, e per terreni di rilevati riportabili ai gruppi A4, A5, A6, A7 un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati. In particolare, in corrispondenza di opere murarie quali muri di sostegno, tombini, muri di ponticelli, fognature, ecc. che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato stesso in vicinanza delle predette opere dovranno essere del tipo A1, A2, A3 e costipati con energia dinamica di impatto. La scelta del mezzo produttore tale energia è lasciata all'assuntore. Esso dovrà essere comunque tale da conseguire la densità prescritta più sopra per tutte le varie parti del rilevato.
7. Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.
8. L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni allegate al progetto.
9. Le scarpate dei rilevati saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore minimo di cm. 25 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali da ancorarsi alle scarpate stesse onde evitare possibili superfici di scorrimento e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.
10. Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.
11. Qualora si dovessero costruire dei rilevati non stradali (argini di contenimento), i materiali provenienti da cave di prestito potranno essere, e solo in quanto ordinati dalla Direzione Lavori, dei tipi A6, A7, restando ferme le precedenti disposizioni sulla compattazione.

e) Laboratorio terre

L'assuntore è tenuto ad inviare campionatura dei terreni nella quantità richiesta dalla Direzione Lavori ai laboratori universitari o ad altri laboratori ufficiali.

Il prelievo e l'invio al laboratorio delle campionature in duplice esemplare sigillato, saranno a carico dell'assuntore, come pure all'assuntore faranno carico tutte le spese relative alle prove che saranno effettuate nel laboratorio.

L'assuntore è tenuto ad approntare a proprie spese le attrezzature necessarie per la determinazione delle caratteristiche di costipamento e del grado di costipamento del terreno con personale specializzato per il loro funzionamento a disposizione della Direzione Lavori per il controllo da effettuare nel corso dei lavori.

f) Scavi di sbancamento

Per gli scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per l'apertura della sede stradale ed opere accessorie, così ad esempio:

gli scavi per tratte stradali in trincea, per lavori di spianamento del terreno, per taglio di scarpate delle trincee o di rilevati, per formazione od approfondimento di cassonetti, cunette, fossi e canali, ed anche quelli per impianto di opere praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo il perimetro di scavo.

g) Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi, tra pareti verticali riprodotte il perimetro della fondazione dell'opera.

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, il quale onere resta compensato nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo.

Le fondazioni saranno eseguite secondo le modalità ed alle quote che verranno indicate dalla Direzione Lavori eventualmente in più o in meno di quanto previsto in progetto.

Sarà compito dell'Impresa di provvedere alla armatura dei cavi in modo da non pregiudicare la regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso di franamento dei cavi, è a carico dell'Impresa di procedere al ripristino senza diritto a compensi.

L'Impresa è l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature.

Gli scavi potranno, però anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza.

In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi di fondazione l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fuggatori, ture o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno e conveniente ai necessari aggettamenti, il cui onere resta compreso sul prezzo di elenco relativo allo scavo.

h) Ture provvisorie

Nell'esecuzione degli scavi di fondazione verranno disposte, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, delle ture provvisorie, a contorno e difesa degli scavi stessi ed a completa tenuta d'acqua.

Saranno costruite con gli accorgimenti e le modalità in appresso descritte e tali che, oltre ad avere una sufficiente robustezza per resistere alla pressione delle terre, non lascino filtrare acqua attraverso le pareti.

Verranno infissi nel terreno pali di abete o pino bene appuntiti, perfettamente verticali, a distanza conveniente e di diametro proporzionato alla profondità necessaria; ogni palo che si spezzasse sotto la battitura o che nella discesa deviasse dalla verticale dovrà essere estratto e sostituito a spese dell'Impresa.

Addossata ai pali verrà costruita una doppia parete di tavoloni di abete o pino perfettamente combacianti fra loro, infissi nel terreno.

L'intercapedine fra le due pareti dovrà poi essere riempita d'argilla con tutti gli accorgimenti necessari perché essa debba ben contribuire alla tenuta dell'acqua.

Potranno essere anche impiegate, come ture provvisorie, palancole tipo larssen che, per quanto riguarda il profilo, il peso e la lunghezza del tipo, siano state approvate dalla Direzione Lavori.

Le ture provvisorie saranno contabilizzate e compensate soltanto quando la Direzione Lavori medesima ne avrà ordinata l'esecuzione, a seguito di riconosciuta necessità durante il corso dei lavori.

DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti alle strutture murarie di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con l'adozione di puntellature e sbadacchiature.

La Direzione Lavori si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile l'impiego di suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, ed al più presto, venire trasportati a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto in discariche autorizzate od a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione Lavori. In quest'ultimo caso l'appaltatore dovrà provvedere alla loro demolizione in modo da non deteriorare i materiali che possano essere utilmente reimpiegati ed alla loro cernita, trasporto a deposito od in cantiere o comunque nei luoghi indicati dalla Amministrazione appaltante, alla quale spetta la proprietà degli stessi.

Nell'esecuzione delle demolizioni è assolutamente vietato l'uso delle mine.

SISTEMAZIONE DELLE BANCHINE

Le banchine laterali saranno adeguatamente sistemate previo taglio dell'erba ed eventuale decapaggio, per la parte eccedente la quota della nuova pavimentazione, onde permettere il regolare deflusso dell'acqua meteorica.

Ove necessario, saranno ricaricate con materiale idoneo (terra, misto, stabilizzato, pietrisco di roccia, acc.) per colmare la differenza di quota dal bordo asfaltato e la loro sistemazione; se necessario, sarà provveduto alla pulizia dei bordi asfaltati in modo che i lati risultino completamente esenti da materiali ghiaiosi o terrosi.

Potrà essere richiesta, qualora la D.L. lo ritenga necessaria, la rullatura delle stesse .

FONDAZIONI STRADALI IN MISTO GRANULARE

E' una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0.4 U.N.I.

Sarà privo di elementi aventi dimensioni superiori a 50 mm. oppure a forma appiattita, allungata o lenticolare.

Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm. e non inferiore a 10 cm. e dovrà presentarsi, dopo costipato uniformemente miscelato in modo da non presentare separazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite 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 ricostruito 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 Lavori.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova A.A.S.H.O. modificata. Il valore del modulo di compressione nell'intervallo compreso fra 1.5 e 2.5 Kg/cmq. (0,15 e 0,25 N/mmq.) non dovrà essere inferiore ad 800 Kg/cmq. Lo spessore dovrà essere quello prescritto.

Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito all'esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro, un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato.

Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici: nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, potrà essere ordinata la stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia e protezione della superficie superiore dello strato di fondazione.

Qualora l'impossibilità di eseguire tempestivamente la pavimentazione derivi da causa dipendente dall'Impresa l'onere relativo alla stesa della mano di emulsione di cui sopra, resta a carico dell'Impresa stessa.

Qualora per particolari giustificati motivi, da valutare a insindacabile giudizio della direzione Lavori, fosse necessario procedere su parte o tutta la superficie stradale, alla stesa di uno strato di fondazione e per contro non fosse possibile, od opportuno, eseguire anche la pavimentazione, la Direzione Lavori potrà ordinare la formazione parziale della fondazione stradale rinviando l'esecuzione dell'ultimo strato al momento in cui disporre la D.L. senza che l'Impresa possa pretendere maggiori prezzi o compensi diversi da quelli previsti nel presente Capitolato, anche se l'esecuzione della fondazione in due tempi dovesse comportare la sospensione dei lavori.

STRATI DI BASE, DI COLLEGAMENTO E DI USURA DELLE PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

La pavimentazione stradale sarà costituita, in generale, da tre strati di conglomerato bituminoso steso a caldo e precisamente: da un primo strato di base in tout-venant bitumato, da un successivo strato di collegamento in conglomerato bituminoso semiaperto ed infine dallo strato d'usura in conglomerato chiuso.

Nelle strade a minor intensità di traffico, nei raccordi e nelle diramazioni laterali, di norma sarà omesso lo strato di base.

Talvolta l'esecuzione dello strato d'usura potrà essere omessa o rinviata ad un tempo successivo, in tal caso lo strato di collegamento sarà saturato superficialmente con emulsione e sabbia granita.

1 - STRATO DI BASE (MISTO BITUMATO)

a) Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV 1953), normalmente dello spessore di 12 cm., impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori.

b) Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, la granulometria dovrà essere approvata dalla D.L..

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. C.N.R. n. 34 (28.03.73) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilito a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. C.N.R. n. 27 (30.03.72) superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0.18 (ASTM n. 80) % passante in peso: 100
- setaccio UNI 0.075 (ASTM n. 200) % passante in peso: 90

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Legante

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60 - 70. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. - fasc. II/51, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25.C., che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47. C. e 56. C.

Per la valutazione delle caratteristiche di penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti

normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29.12.71); B.U. C.N.R. n. 35 (22.11.73); B.U. C.N.R. n. 43 (06.06.74); B.U. C.N.R. n. 44 (29.10.74); B.U. C.N.R. n. 50 (17.03.76).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1.0 e +1.0:

$$20 u - 500 v$$

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20 u - 500 v}{u + 50 v}$$

dove:

u = temperatura di rammolimento alla prova "palla-anello" in . C.-25.C;

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm. a 25.C.

d) Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 - 100
Crivello 25	70 - 95
Crivello 15	45 - 70
Crivello 10	35 - 60
Crivello 5	25 - 50
Setaccio 2	20 - 40
Setaccio 0.4	6 - 20
Setaccio 0.18	4 - 14
Setaccio 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3.5% e il 4.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.03.73) eseguita a 60. C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg.; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa, non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10. C.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

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

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

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

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

Una volta accettata dalla Direzione Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà attenersi ad essa rigorosamente, controllandola costantemente con frequenti esami, il cui esito dovrà essere portato a conoscenza della Direzione Lavori.

Si precisa che saranno ritenute ammissibili variazioni di contenuto nelle misure massime sottoriportate:

- aggregato grosso ± 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica
- sabbia ± 3 sulla percentuale come sopra
- additivo ± 1.5 sulla percentuale fissata
- bitume ± 0.3 sulla percentuale stabilita.

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

Oltre i controlli della granulometria degli inerti, della composizione del conglomerato, e delle caratteristiche Marshall dello stesso, dovranno essere anche effettuati, con la necessaria frequenza, controlli delle caratteristiche del bitume nonché delle attrezzature degli impianti (bilance, termometri, ecc.).

In corso d'opera e in ogni fase della lavorazione, la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa delle opere alle prescrizioni contrattuali.

A tal fine l'Impresa dovrà, tenere sempre disponibile in cantiere tutta l'attrezzatura necessaria per poter effettuare, in qualsiasi momento, tutti i prelievi che la Direzione Lavori riterrà opportuni.

In particolare dovrà tener sempre disponibili le attrezzature occorrenti per la preparazione dei provini Marshall e per il prelievo di carote; inoltre dovranno essere sempre disponibili in sufficiente quantità, involucri e recipienti idonei per riporvi i materiali prelevati.

Infine dovrà essere presente personale addestrato per utilizzare le attrezzature ed effettuare i prelievi nel modo più corretto.

Anche presso il cantiere di produzione dovrà essere tenuto a disposizione quanto necessario per effettuare i prelievi degli impasti o di qualsiasi componente degli stessi (compreso il bitume) e per confezionare provini.

f) Formazione e confezione delle miscele

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

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

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

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

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

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati.

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

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 150 e 170. C., e quella del legante tra 150 e 180. C., salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essicatore non dovrà di norma superare lo 0.5%.

g) Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato, sul piano di posa verrà spruzzata una mano di emulsione bituminosa impregnante al 55%, in ragione di non meno di 0.700 Kg./mq.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0.5 Kg./mq.

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

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

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

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

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

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento.

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

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130. C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiore a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

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

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera

secondo norma B.U. C.N.R. n. 40 (30.03.73), su carote di 15 cm. di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.

Un'asta rettilinea lunga 4 m. posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

2 - STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

a) Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, che verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci. La granulometria dovrà essere approvata dalla D.L.

b) Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme B.U. C.N.R. n. 34 (28.03.1973) anziché col metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, ripuliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

- Per strati di collegamento:
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO 7 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80%;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015%;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

- Per strati di usura:
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore ed uguale al 20%;

- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mmq., nonché resistenza alla usura minima 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85%;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015%;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predette ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO 7 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2-5 mm. necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione Lavori, il filler non potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8 % di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25. C. inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

c) Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60 - 70 salvo diverso avviso della Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

d) Miscela

1 - Strati di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Setaccio 2	20 - 45
Setaccio 0.4	7 - 25
Setaccio 0.18	5 - 15
Setaccio 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5.5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento, dovrà avere i seguenti requisiti.

La stabilità Marshall eseguita a 60. C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 - 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quella precedentemente indicata. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2 - Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I. Passante % totale in peso

Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 0.4	12 - 24
Setaccio 0.18	7 - 15
Setaccio 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15.03.1973) eseguita a 60. C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra 3% e 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore a 75% di quelli precedentemente indicati;
- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra 4% e 8%.

Al momento del collaudo, dopo conveniente periodo di apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso tra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm. d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm./secondi.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale

prelevato presso l'impianto di produzione immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm., lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base;

f) formazione e confezione degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva e, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 sec.;

g) posa in opera degli impasti

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche e in ragione di 0.5 Kg./mq. La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;

- nella stesa, come già detto, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici. Tale tecnica dovrà essere assolutamente osservata per lo strato di usura;

- la valutazione della densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per la base, ma su carote di 10 cm. di diametro; dovrà essere usata particolare cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote;

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

- la superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea, lunga m. 4 posta sulla superficie pavimentata, dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

Qualora dei controlli effettuati dopo la posa in opera degli impasti sia dello strato di base che degli strati successivi dovesse emergere che gli impasti stessi non corrispondano per composizione o caratteristiche fisiche, alle prescrizioni di contratto, sarà in facoltà della Direzione Lavori a sua discrezione, di operare una congrua riduzione di prezzo, di ordinare interventi atti a sanare le deficienze riscontrate o anche di ordinare la demolizione ed il rifacimento dell'opera; il tutto tenendo conto del genere e dell'entità dei difetti o delle irregolarità emerse.

SEGNALI STRADALI

A)- I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali dovranno essere della migliore qualità in commercio, dovranno avere le caratteristiche e subire i trattamenti e le lavorazioni di seguito prescritte:

1)- Parti metalliche

I segnali saranno costruiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99,5% dello spessore non inferiore ai 25/10 di mm.

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzato a scatola oppure, secondo le dimensioni del cartello, anche con opportuni profilati saldati posteriormente.

Qualora le dimensioni dei segnali superassero la superficie di mq.1,25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di rinforzo saldate secondo le mediane e le diagonali.

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

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

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

Ad evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard adatto a sostegni in ferro tubolare í 60 e per sostegni in ferro ad U composto da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 12 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato dello spessore di mm. 3 con due fori, nonché da bulloni pure zincati (e relativi dadi) interamente filettati da cm. 7,5.

I sostegni saranno in ferro tubolare dello spessore di 25-30/10 di mm. ed a U delle dimensioni di cm. 40x80x4; previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 e ASTM 123; la sommità dei sostegni tubolari dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica.

2) Faccia anteriore

Sulla faccia vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto 1, dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti con le caratteristiche previste dal disciplinare tecnico approvato con il D.M. 23.06.1990.

Per tutti i segnali il codice colori, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni, devono rispondere all'art. 27 del D.M. 27.04.1990 n.156 e a quanto stabilito dalle circolari del Ministero LL.PP. n. 9540 del 20.12.1969, n. 2730 del 19.04.1971, n. 400 del 09.02.1979, n. 1515 del 28.09.1981, D.L. 30.04.92 n.285 (nuovo codice della strada) E D.P.R. 16.12.1992 N.495 (Regolamento di attuazione nuovo codice della strada).

In ogni caso, l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni (determinabile come da tabella a pag. 31, fig. 36 della predetta circolare n.400) deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a m. 80.

La realizzazione dei segnali dovrà essere interamente effettuata con pellicole catarifrangenti come da D.M. 23.06.1990; rimarranno fisse in ogni caso le modalità di esecuzione già sopra descritte relative ai segnali " a pezzo unico " .

Le pellicole catarifrangenti termoadesive dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore (Vacuum).

Le pellicole catarifrangenti autoadesive, se e in quanto previste dovranno essere applicate con tecniche che garantiscano che la pressione necessaria all'adesione delle pellicole sul supporto sia stata esercitata in maniera uniforme sull'intera superficie del segnale.

3)- Pellicole catarifrangenti

Le pellicole catarifrangenti devono essere conformi alle prescrizioni di cui al disciplinare tecnico approvato con D.M. 23.06.1990.

B)- Sul retro dei segnali dovrà essere indicato il nome del fabbricante nonché l'anno di fabbricazione del cartello, l'Ente proprietario della strada nonché il n. dell'ordinanza quando previsto dal disciplinare tecnico approvato con D.M. 23.06.1990.

Il complesso di tali iscrizioni non dovrà occupare una superficie maggiore di cmq. 200 secondo quanto disposto dall'art. 28 del D.M. n. 156 del 27.04.1990.

C)- La Ditta fornitrice è tenuta a sostituire nel minor tempo possibile, a proprie cure e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni richieste.

D)- Per quanto previsto nelle precedenti norme valgono le Leggi ed i regolamenti citati e le loro successive modifiche o integrazioni o sostituzioni mentre, per quanto non previsto, si richiamano le norme generali di diritto comune relative ai contratti di vendita.

E)- Tutti i segnali dovranno comunque contenere e rispettare quanto previsto dalle normative vigenti in materia, al momento della consegna.

SATURAZIONE SUPERFICIALE DELLO STRATO DI COLLEGAMENTO

Ove per qualsiasi motivo non si procedesse all'esecuzione dello strato d'usura subito dopo la stesa di quello di collegamento, quest'ultimo verrà chiuso superficialmente spandendo sulla sua superficie, che dovrà essere accuratamente pulita, una mano di emulsione bituminosa acida al 55-60% in quantità compresa tra 0.500 e 0.800 Kg. per mq.

La spruzzatura dell'emulsione dovrà essere eseguita con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto.

Subito dopo si procederà alla copertura del piano stradale spargendo su di esso sabbia grossa granita, proveniente da frantoio, in ragione di non meno di 20 litri per mq.

Lo spargimento dovrà essere effettuato in modo che la sabbia venga distribuita in maniera uniforme su tutta la superficie stradale.

PIANTAGIONI

Per le piantagioni si procederà all'escavo delle buche in terreno di qualsiasi natura e consistenza, separando la terra buona dai sassi, dalle erbacce e dagli altri materiali inerti o dannosi.

La terra più' fina sarà posta da parte, a fianco della buca, per porla in seguito a contatto con le radici dell'albero che si planterà.

Se dovesse mancare della terra, l'Impresa appaltatrice dovrà provvedere a sue spese alla fornitura di buona terra da giardino, senza pretendere compensi diversi da quelli offerti in sede di gara.

L'escavo delle buche dovrà essere fatto a mano con il vanghetto.

E' ammesso l'uso di escavatori o di trivelle purché le pareti della buca non si presentino compatte ed il fondo dovrà essere smosso per almeno 15 cm.

Le dimensioni delle buche sono in funzione del tipo e delle dimensioni delle piante.

La Ditta dovrà assicurarsi, presso le aziende relative, della presenza e posizione delle condotte ipogee ed in ogni caso dovrà porre ogni attenzione per evitare danni a tutti i manufatti e condutture presenti, che comunque restano a suo carico.

La concimazione d'impianto che dovrà essere effettuata con concimi complessi, terricciati e torba, è a totale carico della Ditta appaltatrice.

Prima della messa a dimora di piante a radice nuda, l'Impresa provvederà a regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici, eliminando quelle spezzate o secche.

Per le piante a radice nuda e per quelle in zolla, si elimineranno dalla chioma le ramificazioni eccessivamente sviluppate o che si presentassero appassite o rovinare da azioni meccaniche.

Tali operazioni si svolgeranno secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Il riempimento delle buche dovrà essere effettuato in modo tale da non danneggiare le piante ed il loro apparato radicale.

Ad operazione ultimata, il terreno attorno alla pianta non dovrà formare cumulo, anzi si effettuerà uno svasso allo scopo di favorire la raccolta di acque meteoriche o di innaffiamento. Le piante saranno ancorate mediante pali tutori in castagno scortecciati.

La legatura delle piante al tutore, avverrà con legacci in vimini o altro materiale idoneo, previa interposizione di cuscinetti di paglia o di gomma.

Le legature definitive dovranno essere eseguite dopo essersi accertati del perfetto assestamento del terreno della buca, ad evitare che la pianta risulti sospesa al tutore, o che si formino spazi vuoti attorno alle radici.

Per tale scopo è fatto obbligo alla Ditta di provvedere all'innaffiamento delle piante appena poste a dimora e di eseguire una legatura provvisoria con un solo legaccio. I tutori dovranno essere di misura adeguata e non dovranno essere inferiori (come diametro) al diametro della pianta misurata ad 1 mt. di altezza dal colletto.

Essi dovranno essere infissi nel fondo della buca per una profondità pari a quella della buca stessa ed uscire da questa per un'altezza pari ai $\frac{2}{3}$ dell'altezza totale della pianta.

Nel caso si dovesse provvedere all'impianto di essenze arboree in zolla o di cassa, su formelle lungo i marciapiedi, l'ancoraggio si potrà avere con l'infissione di due pali sistemati lungo l'asse di piantagione ai lati della formella, fissati tra di loro con chiodi da una traversa di opportuna misura, alla quale verrà fissata la pianta con opportuni legacci.

Per l'eventuale formazione di capre di sostegno si veda quanto stabilito in precedenza.

Tutti i materiali impiegati in tali operazioni saranno a carico completo della Ditta assuntrice.

In tutti i casi di lavori di piantagione l'apertura delle buche deve essere preceduta da accurate operazioni di picchettamento per riportare nel terreno l'esatta ubicazione delle essenze arboree ed arbustive.

La terra delle buche ove è avvenuto l'impianto dovrà essere costipata evitando con cura il danneggiamento dell'apparato radicale o delle parti aeree delle piante.

TUBAZIONI

La progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle tubazioni dovranno rispettare le norme tecniche di cui alla legge 2.2.74 n.64, approvate con Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 12.12.1985 e le istruzioni di cui alla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n.2791 del 20.03.1986.

L'impresa dovrà curare che il piano di posa dei manufatti sia conforme alle pendenze di progetto, perfettamente omogeneo in modo che l'intradosso delle tubazioni o delle condutture abbia a posare uniformemente in ogni suo punto, comprese quelle a bicchiere per le quali dovrà essere ricavata una idonea incavatura in modo da alloggiare lo spessore del bicchiere stesso; dovrà altresì porsi particolare cura durante la fase del rinterro, evitando l'impiego di materiali non idonei che possano arrecare danni alle tubazioni o non accettati dalla Direzione lavori.

MATERIALI PER TUBAZIONI

Generalità

Con il termine «tubazioni» si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di adduzione dell'acqua potabile, ovvero l'intera rete di fognatura per la raccolta delle acque reflue.

L'accettazione, la verifica e la posa in opera delle tubazioni saranno conformi al D.M. 12 dicembre 1985 (G.U. 14 marzo 1986, n. 61).

A tale scopo l'Impresa, dopo la consegna dei lavori, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà impegnarsi a dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante, perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali, l'Impresa dovrà presentare, alla Direzione dei Lavori, in tre copie, i disegni esecutivi dei materiali che intende fornire, inerenti al tubo protettivo, al tipo di giunzione, ai pezzi speciali, alle flange ed ai giunti di dilatazione e dielettrici. Insieme ai

disegni, dovranno essere consegnati i calcoli di stabilità secondo le richieste del Direttore dei Lavori.

All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere leggibili, impressi con tinta indelebile:

- una sigla identificante l'Amministrazione,
- la sigla del fabbricante;
- la data di fabbricazione;
- il diametro interno;
- la pressione di esercizio e la massima pressione di prova.

Le tubazioni in acciaio dovranno contenere anche le seguenti indicazioni:

- lo spessore;
- la sigla dell'acciaio impiegato;
- la lunghezza delle tubazioni;
- il peso;
- il numero della colata.

Tubazioni per acquedotti

Per la realizzazione degli acquedotti potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

- a) tubi di acciaio, saldato e non saldato;
- b) tubi di ghisa grigia;
- c) tubi di ghisa a grafite sferoidale;
- d) tubi di PVC rigido non plastificato;
- e) tubi di polietilene ad alta densità;
- f) tubi di amianto cemento;
- g) tubi di cemento armato;
- h) tubi di cemento precompresso.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi statici, per i tubi per adduzione in pressione, debbono essere garantiti i requisiti delle rispettive norme indicate nella tabella I del D.M. 12 dicembre 1985.

Di seguito, si riportano, comunque, alcune indicazioni sui tubi e sui pezzi speciali.

1) Tubi e pezzi speciali di acciaio

L'acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche e grado di saldabilità non inferiore a quelli previsti dalla norma UNI 6363-84.

I tubi saldati dovranno essere conformi a quanto indicato nella Circ. n. 2136 del 5 maggio 1966 del Ministero dei Lavori Pubblici.

I pezzi speciali dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni per i tubi, ove applicabili, e dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

Prima dell'applicazione del rivestimento protettivo i tubi e i pezzi speciali di acciaio dovranno essere sottoposti in officina alla prova idraulica, che li assoggetti ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento.

Quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, per i pezzi speciali, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie.

Sui lotti di tubi e pezzi speciali saranno eseguiti controlli di accettazione statistici, per accertarne le caratteristiche meccaniche, eseguiti secondo le indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

I tubi dovranno essere protetti internamente ed esternamente mediante rivestimenti protettivi scelti dalla Direzione dei Lavori. In generale il rivestimento interno sarà costituito da un leggero strato di bitume.

In generale, il rivestimento esterno sarà costituito da un doppio strato di miscela bituminosa, dello spessore da 2,5 a 3,5 mm applicato a caldo, rinforzato con doppia fasciatura elicoidale di tessuto di vetrotessile, e rifinito con latte di calce; lo spessore totale varierà da 6 a 8 mm.

Quando le esigenze del terreno lo impongono, potranno essere richiesti dalla Direzione dei Lavori rivestimenti di tipo speciale, da studiare e stabilire di volta in volta in relazione alle effettive esigenze d'impiego.

I giunti speciali che verranno richiesti all'Impresa dovranno essere costruiti secondo i tipi che fornirà la Direzione dei Lavori.

Le flange a collarino saranno ricavate, in un solo pezzo, da fucinati di acciaio e saranno lavorate e tornite secondo UNI 2279-67 con superficie di tenuta a gradino, secondo UNI 2229-67.

Le flange saranno ricavate da lamiera in un unico pezzo secondo le norme UNI 2277-67.

Le flange saranno forate secondo UNI 2223-67, salvo che per eventuali accoppiamenti su installazioni esistenti aventi differenti dime.

2) Tubi e raccordi in ghisa sferoidale

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI-ISO 2531 del luglio 1981.

I tubi avranno una estremità a bicchiere per giunzione a mezzo anello di gomma. Il giunto sarà elastico, del tipo automatico conforme alle norme UNI 9163-87; gli anelli di gomma saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati.

I raccordi avranno le estremità a bicchiere per giunzioni a mezzo di anello di gomma, oppure a flangia. Il giunto sarà elastico di tipo meccanizzato a bulloni conforme alle norme UNI 9164-87.

I tubi saranno protetti all'esterno con un rivestimento a base di vernice bituminosa, composta di bitumi ossidati sciolti in adatti solventi.

Nei diametri da DN 80 a DN 700 la verniciatura sarà preceduta dalla applicazione di uno strato di zinco mediante spruzzatura con apposita pistola elettrica conforme alle norme UNI 8179-86.

I tubi saranno in generale rivestiti internamente con malta cementizia applicata per centrifugazione, distribuita uniformemente sulle pareti con gli spessori stabiliti dalle norme UNI ISO 4179-83.

Tutti i raccordi saranno rivestiti, sia internamente, sia esternamente mediante immersione con vernice bituminosa composta da bitumi ossidati sciolti in adatti solventi.

3) Tubi di cemento armato

I tubi di cemento armato ordinario, sia senza lamierino interno, sia con lamierino dovranno corrispondere alle prescrizioni della Circ. n. 20 del 31 luglio 1937 del Ministero dei Lavori Pubblici.

Saranno accettati anche tubi costruiti secondo le norme dell'A.N.D.I.S. (Associazione di Ingegneria Sanitaria) pubblicate nel 1966.

4) Tubi di cemento armato precompresso

I tubi di cemento armato precompresso dovranno essere fabbricati con materiali rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti dalla Circolare Ministero LL.PP. n. 1398 del 1965. Saranno accettati anche tubi costruiti secondo le norme dell'A.N.D.I.S. pubblicate nel 1972.

Tubazioni per fognature

Per la realizzazione delle fognature potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

- a) Tubi di PVC rigido non plastificato
- b) Polietilene ad alta densità
- c) Gres
- d) Ghisa sferoidale

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi statici, per i tubi per fognature, debbono essere garantiti i requisiti delle rispettive norme indicate nella tabella II del D.M. 12 dicembre 1985.

Di seguito si riportano, comunque, alcune indicazioni su tubi e sui pezzi speciali.

1) Tubi di PVC rigido non plastificato

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI 7441/75: caratteristiche e requisiti di accettazione condotte in PVC per fluidi in pressione;
- UNI 7442/75: caratteristiche e requisiti di accettazione condotte in PVC per raccordi e flange;
- UNI 7448/75: modalità di prova delle tubazioni;
- UNI 7449/75: modalità di prova dei raccordi;
- SO/DTR/7073: raccomandazioni per la posa;
- SO/TC 138/1062: calcolo delle tubazioni interrate.

2) Tubi in ghisa sferoidale

I tubi per fognature saranno zincati esternamente e rivestiti con vernice di colore rosso bruno.

Internamente, saranno protetti con malta di cemento alluminoso.

L'interno e l'esterno del bicchiere saranno rivestiti con vernice epossidica.

3) Tubi in polietilene ad alta densità

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNI 7611/75: tipi, dimensioni e caratteristiche tubazioni per fluidi in pressione;
- UNI 7615/75: prove sulle tubazioni;
- UNI 7612: caratteristiche dei raccordi;
- UNI 7616: prove generali;
- UNI PLAST 402: raccordi a pressione a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD in pressione;

Istituto Italiano dei Plastici: raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature.

4) Tubazioni in gres

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme:

- UNICERAB 03-1967;
- ASSOGRES 13-1985.

A) TUBAZIONI IN GRES CERAMICO

L'Appaltatore è tenuto a comunicare alla D.L., prima di dar corso alla fornitura, presso quali fabbriche intende approvvigionarsi ed i dati relativi alle caratteristiche geometriche e ponderali dei manufatti da impiegarsi.

Per i tubi dritti, il valore del rapporto fra la freccia di curvatura e la lunghezza non deve superare 0,01.

I materiali in grès ceramico devono presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti od asperità e ,percossi con martello, devono dare un suono metallico.

La durezza, sia alla superficie esterna, anche se vetrificata, che in frattura, deve risultare non inferiore al 7. posto della scala Mohs.

Il grado di impermeabilità dovrà rientrare nei limiti delle tabelle ufficiali vigenti.

Le caratteristiche tecniche, le modalità di prova e le condizioni di accettazione, saranno quelle regolamentate dalle norme Assogres del 3.10.1985 e successive modificazioni ed integrazioni.

B) TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO

Dovranno essere prefabbricate in stabilimenti specializzati con idonee apparecchiature.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare alla D.L., prima di dar corso alla fornitura, presso quali fabbriche intende approvvigionarsi, i dati relativi alle caratteristiche dei manufatti da impiegarsi, nonché le modalità seguite nella loro costruzione.

Ferme restando le responsabilità di legge in merito alle strutture in c.a., la D.L. si riserva di effettuare delle ricognizioni presso lo stabilimento di produzione onde accertare le caratteristiche e le modalità di costruzione di cui sopra.

All'atto dell'ordinazione, l'appaltatore è tenuto a comunicare al fornitore tutti i dati necessari in ordine alle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, onde consentirgli una corretta ed adeguata produzione in stabilimento.

Nella prefabbricazione, dovrà essere usato un legante idoneo, avuto riguardo alle caratteristiche dei liquidi trasportati dalle tubazioni, del terreno e dei carichi soprastanti.

Gli inerti dovranno essere conservati puliti e separati in almeno tre classi granulometriche: fino a 3 mm, da 3 a 7 mm e oltre i 7 mm.

Le tubazioni dovranno corrispondere alle caratteristiche di progetto e quindi essere confezionate con conglomerati idonei, avere superfici interne ed esterne perfettamente lisce, ed estremità a spigoli vivi perpendicolari all'asse del tubo.

Non sono ammessi tubi con segni di cavillature o danneggiamenti.

Il grado di impermeabilità dovrà rientrare nei limiti delle tabelle ufficiali vigenti.

C) TUBAZIONI IN MATERIE PLASTICHE

Le condutture in p.v.c. dovranno riportare il marchio I.I.P. (Istituto Italiano Plastici) e corrispondere alle norme UNI 7447/8/9 - 85 tipo 303/1 e 303/2.

Le condutture in materiale termoplastico PE AD dovranno pure riportare il marchio I.I.P e corrispondere ai requisiti di accettazione delle norme UNI, norme DIN 8074, 8075 e norme ISO.

D) RESINE ANTIACIDO ANTIUSURA

Le verniciature interne dei manufatti in calcestruzzo saranno costituite da un sistema epossidico ottenuto con resine liquide non modificate catalizzato con ammine ad elevata resistenza agli aggressivi chimici, caricato con pigmenti e riempitivi chimicamente inerti e di notevole durezza, adattivato con sospendenti ed agenti di livellamento, privo di solventi e plastificanti di alcun genere, con tassativo divieto di impiego di materie bituminose, atto a fornire un film indurito dotato della massima resistenza chimica ed abrasiva, di aspetto vetrificato.

Le superfici da trattare saranno esenti da qualsiasi prodotto che pregiudichi l'attacco delle resine, con assenza di polvere e/o boiaccia superficiale, assolutamente asciutte e stagionate.

Prima di procedere alla verniciatura, il supporto dovrà essere pertanto adeguatamente preparato anche a mezzo di spazzolature, soffiature, solventi, ecc., successivamente verrà applicata una mano di primer ed a seguire due o più mani di prodotto, a seconda del tipo di superficie di calcestruzzo, per uno spessore complessivo non inferiore a 600 microns.

Dopo completa maturazione, (a 7 giorni con 23.±2. di temperatura ed u.r. del 65%±5%) il sistema dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- resistenza al distacco per trazione non inferiore a 90 kg/cm² con rottura del supporto in calcestruzzo;
- resistenza a compressione non inferiore a 435 kg/cm²;
- assorbimento acqua UNI 4292 inferiore a 0,2% in peso;
- migrazione totale secondo circolare Ministero Sanità 2.12.78, 8/DM2 o 50 PPM;
- carico di rottura app. Erchsen 304, su supporto in calcestruzzo delle dimensioni 100x110x30 mm, 0,3±5% kg/m;
- abrasione al tribometro di Amsler con percorso 500 m, consumo materiale non superiore a 3,8 mm, taber-Index 200 < 80;
- Residuo a secco UNICHIM 79/169 in peso superiore al 98% (4 h a 120.);
- temperatura di distorsione termica Martens > 35.;
- carico di rottura 0,3 kg/m;
- peso specifico 1,6 ± 1 kg/dm³;
- spessore non inferiore a 600 microns, pari a circa 950 gr/m²:

E) CONDUTTURE IN PRESSIONE PER ACQUEDOTTI

Verranno impiegate tubazioni e raccordi in polietilene ad alta densità (A.D.) complete di marchio di conformità I.I.P. con le seguenti caratteristiche:

- colorazione di massa nera;
- assenza di tossicità comprovata da analisi condotte da Istituti di Igiene e Sanità;
- corrispondenza alle norme UNI 7611-7612-7615-7616;
- massa volumica a 20.C da 0,945 a 0.965 gr/cm³;
- carico unitario a snervamento circa 240 kgf/cm²;
- allungamento a rottura \geq 500 in %;
- modulo di elasticità circa 9000 kgf/cm²;
- resistenza elettrica superficiale circa 10 elevato alla 15[^].

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Riferimenti normativi e legislativi

CEI 0-2 Ed. 1994

Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli impianti elettrici

CEI 11-1 Ed. 1987

*Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica.
Norme generali*

CEI 11-17 Ed. 1992

*Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.
Linee in cavo*

CEI 11-18 Ed. 1983

*Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.
Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni*

CEI 11-28 Ed. 1993

Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione

CEI - del CT 20riguardanti i cavi.

CEI - del CT 23riguardanti le apparecchiature BT.

CEI - del CT 34riguardanti gli apparecchi di illuminazione.

CEI 64-7 Ed. Terza (1998-07)

Impianti elettrici di illuminazione pubblica

CEI 64-8 /1~7 Ed. Quarta (1998-01)

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a.

CEI 70-1 Ed. 1994

Classificazione dei gradi di protezione degli involucri

D.P.R. n° 547 del 27-04-1955 *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*

Legge n° 186 del 01-03-1968

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici

Legge n° 46 del 05-03-1990 **e.s.m.i.**
Norme per la sicurezza degli impianti

D.Lgs. n° 81 del 09-04-2008 **e.s.m.i.**
Testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro

Oltre al rispetto di leggi e norme, l'impianto elettrico può essere soggetto ad altri vincoli:

- Prescrizioni del comando Vigili del Fuoco competente.
- Disposizioni dell'ente distributore energia elettrica, ENEL, uffici di zona.
- Prescrizioni delle autorità locali.
- Norme e tabelle UNEL e UNI per quanto riguarda i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità, di esecuzione e di collaudo, etc.
- Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione da eventuali altri enti (beni culturali, belle arti ecc.), emanate ed applicabili agli impianti oggetto del presente progetto.

Forniture

La scelta dei materiali deve essere fatta tenendo presente le condizioni di installazione e di impiego e le finalità da conseguire; i materiali devono essere nuovi, di primaria marca e di prima qualità, rispondenti alle norme C.E.I. od a quelle internazionali. E' richiesta la marchiatura dell'Istituto Italiano del marchio di qualità per i materiali ammessi a tale regime. Lo specifico richiamo alla normativa C.E.I., fatto nelle presenti norme tecniche, non intende impedire l'eventuale impiego di quei prodotti non nazionali che, essendo stati costruiti in conformità alla corrispondente normativa dello stato di provenienza, risultino sprovvisti di certificato o marchio di conformità a quella italiana. L'eventuale accettazione di tali prodotti, sempre riservata all'esclusivo giudizio della Direzione Lavori, deve essere subordinata al fatto che la loro sicurezza nei confronti delle persone e delle cose sia almeno equivalente a quella prescritta dalla normativa italiana e siano inoltre verificate tutte le condizioni in materia contenute nella Legge n.791 del 18/10/1977 (G.U. n.298 del 2/11/1977).

Materiali per impianti elettrici di illuminazione pubblica

I materiali inerenti a questa sezione dovranno corrispondere a quanto descritto in seguito e a quanto descritto dalle specifiche tecniche allegate o alle prescrizioni date dalla DD.LL. in corso d'opera.

Tubazioni in P.V.C

I tubi protettivi in PVC sia rigidi che flessibili, per la formazione del tubo passacavi, dovranno, a seconda delle dimensioni e del tipo, rispondere alle norme CEI n. 23-14 /1971 e successive varianti, alla tabella UNEL 37127, alle norme CEI n. 23-8/1973 e successive varianti, tabella UNEL 37118, alla norma CEI 23-29/1989 od alle norme UNI 7443/75 tipo 302. Inoltre detti tubi dovranno essere contrassegnati con il Marchio di Qualità, e riportare stampigliato ogni pezzo che sia conforme alle norme.

Il tipo rigido deve essere dotato di giunto a bicchiere per favorire la giunzione mediante incollaggio.

Pali in acciaio

Ferme restando le prescrizioni e specifiche tecniche previste nell'Elenco prezzi per le tipologie dei sostegni indicati in progetto in generale i pali in acciaio che sia del tipo conico o rastremato monolitico, dovranno essere conformi alla Sezione 1 delle Norme UNI-EN 40.

Essi devono essere dei seguenti tipi:

Pali di acciaio di qualità almeno pari a Fe 360 grado B, secondo Norma UNI-EN 10025, di sezione e forma definite nei disegni di progetto, comunemente del tipo:

A sezione poligonale (ottagonale) con profilo tronco piramidale

A sezione circolare con profilo conico

A sezione circolare con profilo rastremato, saldati

A sezione circolare con profilo rastremato, trafilati a caldo senza saldature

Rispondenti al Decreto Ministeriale 16/01/1996 «Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi».

Per la protezione di tutte le parti in acciaio è richiesta la zincatura a caldo secondo la Sezione 4 delle Norme UNI EN 40, salvo applicazioni particolari.

Pali di caratteristiche diverse (ad es. in alluminio o in vetro resina), purché equivalenti.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli devono essere previsti sistemi che evitino la rotazione degli stessi per effetto del vento e di urti accidentali.

Nei pali devono essere praticate due aperture: un foro ad asola della dimensione indicata negli elaborati grafici per il passaggio dei conduttori ed una finestrella d'ispezione di adeguate dimensioni (Vedi Norma UNI EN 40) Nell'ipotesi che non venga adottata la finestrella di ispezione (in quanto la connessione elettrica è realizzata mediante giunto sotterraneo), questa prescrizione è annullata.

La chiusura della finestrella d'ispezione deve avvenire mediante un portello realizzato in pressofusione di alluminio, lamiera zincata o in resina rinforzata, a filo palo, con bloccaggio mediante chiave triangolare; oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare del Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare o similare.

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna. La finestrella d'ispezione deve consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali deve essere protetto tramite uno o più tubi in materiale isolante flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

Corpi illuminanti

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle Norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 Novembre 1996, n° 615 ed essere certificati da Ente Terzo appartenente all'ambito CCA - GENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli Apparecchi di Illuminazione ferme restando le specifiche tecniche rilevabili nella relazione tecnica e nell'Elenco Prezzi, devono inoltre essere provvisti di documentazione fotometrica conforme al CAP. 9 della Norma UNI 10671 e Certificata da Ente Terzo, in base al Regolamento IMQ Performance. Fino al 31/12/2000, in via transitoria è accettata anche la sola documentazione del costruttore.

Per applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie, la Certificazione IMQ Performance non è richiesta.

Il costruttore degli Apparecchi deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Qualità ISO EN 9002 o superiore.

A) le armature del tipo a parabola, dovranno avere un dispositivo di attacco per testa palo e laterale, adatto per il montaggio su pali di acciaio dritti, piegati o su braccio, avere le caratteristiche descritte nella corrispondente voce di E.P. e rispondere ai seguenti requisiti:

- Avere un vano di alloggiamento adatto a contenere ampiamente il reattore, il condensatore di rifasamento, l'accenditore, e tale da garantire la protezione del reattore, del condensatore e dell'accenditore dell'acqua piovana. Dovrà inoltre essere provvisto di

aperture tali da permettere un'efficiente aerazione del vano stesso e quindi un'efficace dispersione del calore prodotto dalle lampade.

- Avere un dispositivo di attacco, molto solido tale da garantire una solida presa sulla testa del palo o dello sbraccio.
- Avere una facile accessibilità al vano di alloggiamento delle unità elettriche, per favorire la manutenzione, quindi deve essere provvisto di un dispositivo per la rotazione del corpo: in particolare sia le viti di bloccaggio che i ganci dovranno fare parte integrante delle armature ed essere inamovibili da questo.
- Il corpo portante dell'armatura dovrà essere inoltre verniciato con vernici epossidiche.

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio devono essere resistenti alla corrosione, secondo la Norma UNI ISO 9227;

I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa;

Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni o viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile, salvo siano realizzati in materiale plastico idoneo;

Gli accoppiamenti di diversi materiali, o di questi con i relativi trattamenti superficiali, non deve dar luogo ad inconvenienti causati da coppie elettrolitiche o differenti coefficienti di dilatazione;

Deve essere inoltre garantita la riciclabilità dei materiali impiegati.

- La parabola riflettente dovrà essere in alluminio anodizzato e brillantato tale da garantire la perfetta conservazione della superficie riflettente, la quale dovrà essere garantita.
- Le coppe se non diversamente specificato saranno in policarbonato, infrangibile, stabilizzato ai raggi ultravioletti resistenti e indeformabili al calore, dovranno presentare la massima trasparenza e dovranno essere garantite; le coppe in vetro ottico al borosilicato.

Reattori

I reattori, adatti per lampade fluorescenti a bulbo e a vapori di sodio ad alta pressione di adeguata potenza, dovranno essere delle migliori case costruttrici, predisposti per poter funzionare alla tensione di esercizio di 220 Volt ed essere costruiti in modo da ammettere, alla frequenza di 50 periodi, una tolleranza del $\pm 10\%$ sul valore della tensione nominale di esercizio, senza provocare il disinnescamento della lampada.

I materiali impiegati per la costruzione dei reattori, dovranno essere tali da assicurare un regolare funzionamento della lampada, anche nelle peggiori condizioni meteorologiche e di temperatura esterna e non dovranno manifestarsi segni di deterioramento nei materiali costituenti i reattori con le sovratemperature massime ammesse dalle norme C.E.I. e con temperatura ambiente di $+ 40^\circ$ centigradi.

I reattori dovranno essere inoltre dimensionati in modo da poter garantire l'accensione delle lampade con temperatura esterna di -20° centigradi e dovranno essere garantiti per avere superato positivamente la prova di isolamento alla tensione di 2.500 Volt per la durata di un minuto primo.

Il condensatore di rifasamento dovrà essere protetto da un diaframma di materiale coibente, onde evitare deterioramenti dovuti al calore prodotto dal reattore durante il funzionamento.

Infine i reattori dovranno essere provvisti di idonee morsettiere con morsetti contrassegnati - RETE - ACCENDITORE - in modo da permettere facilmente e senza errori di esecuzione, i collegamenti elettrici. Gli alimentatori e i condensatori devono essere conformi alle rispettive Norme CEI EN 60922, CEI EN 60923, CEI EN 60921, CEI EN 60920, CEI EN 61048 + A1 + A2, CEI EN 61049 (CEI 34-48; 34-49; 34-55; 34-57; 34-63 + V1 + V2; 34-64).

Accenditori

Gli accenditori dovranno essere adatti per l'accensione di lampade tipo europeo ed essere adeguatamente isolati e protetti dal calore prodotto dalla lampada.

Il conduttore ad alta frequenza che sarà collegato al contatto centrale della lampada, dovrà essere del tipo ad alto isolamento. Il buon funzionamento dei reattori, degli accenditori, e dei condensatori, dovrà essere garantito. Gli accenditori per lampade ad alta intensità devono

essere del tipo a sovrapposizione, e conformi alle Norme CEI EN 60926 e 60927 (CEI 34-46 e 34-47).

Cavi elettrici

I cavi elettrici in rame elettrolitico dovranno essere di prima marca, essere isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 norme CEI 20-13 ed. III 1965 e varianti V1/1966 e V3/1972 e tabelle UNEL 35355-56-57-58/72. In genere le linee dorsali di alimentazione, per posa sia sospesa che interrata, sono costituite da quattro cavi unipolari uguali.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (Vedi Norma CEI EN 60598-1).

I principali cavi per esterno sono identificati dalle seguenti sigle di identificazione:

cavi unipolari con guaina, di sezione fino a 6 mm² (UG7R 0,6 / 1 kV oppure FG7R 0,6 / 1 kV)

cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 6 mm² (RG7R 0,6 / 1 kV oppure FG7R 0,6 / 1 kV)

cavi bipolari o tripolari di sezione 2,5 mm² (UG70R 0,6 / 1 kV oppure FG70R 0,6 / 1 kV)

cavi multipolari di sezione superiore a 6 mm² (RG70R 0,6 / 1 kV oppure FG70R 0,6 / 1 kV)

I cavi saranno rispondenti alle Norme CEI 20-13 (1998) o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle planimetrie si progetto devono essere riportati il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori; l'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

E' consentita l'apposizione di fascette distintive su ogni derivazione, in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone: fase **R** - bianco: fase **S** - nero: fase **T** - blu chiaro: **neutro**).

TUBAZIONI ELETTRICHE, CANALI E CASSETTE

Le tubazioni e i condotti di qualunque tipo devono presentare sicurezza ed affidabilità, le cassette devono essere spaziose ed avere resistenza meccanica adatta all'ambiente in cui vengono installate. I suddetti materiali devono in ogni modo avere la rispondenza a quanto previsto dalle norme citate nelle generalità.

Modalità di misura e di valutazione:

Le tubazioni ed i condotti metallici saranno valutati a metro lineare, le cassette a cadauna o come da Elenco Prezzi.

CONDUTTORI ISOLATI

Dovranno avere rispondenza a quanto previsto dalle norme citate nelle generalità.

Modalità di misura e di valutazione:

I conduttori isolati saranno valutati a metro lineare come da Elenco Prezzi.

MORSETTI, FRUTTI E SPINE

I morsetti devono essere adatti per il fissaggio sul fondo delle cassette e devono risultare isolati singolarmente; la pressione di serraggio, qualora vengano posti in opera, deve essere trasmessa da viti con interposto un pattino scorrevole.

Le apparecchiature da incasso devono avere scatola rettangolare senza parti metalliche, telaio isolante da fissare con viti e mostrina al telaio mediante pressione o viti.

INTERRUTTORI, TRASFORMATORI, STARTER, APPARECCHI ILLUMINANTI E APPARECCHI PER IMPIANTI RIVELAZIONE FUMO E GAS

Dovranno avere rispondenza a quanto previsto dalle norme citate nelle generalità. Gli apparecchi illuminanti devono possedere idonei requisiti illuminotecnici, che sono accertati dalla Direzione Lavori sulla base delle curve fotometriche di cui ciascun apparecchio deve essere dotato; le curve devono riportare il nome del laboratorio che le ha rilevate. I materiali per la formazione di impianti per la rilevazione di fumo e gas, dovranno rispondere alla normativa vigente al momento d'uso e dovranno essere muniti di omologazione da parte del Ministero dell'Interno.

RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

OPERE IN MARMO E PIETRE - NORME GENERALI

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione dei lavori, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione dei lavori potrà fornire all'impresa all'atto

dell'esecuzione; e quest'ultima avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione dei lavori porta, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'impresa la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il tutto a spese dell'impresa stessa, sino ad ottenere l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare finitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'impresa di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando essa Impresa in caso contrario unica responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Essa avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei lavori.

MARMI E PIETRE NATURALI

a) Marmi - Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomciate.

I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchina aperta, a libro o comunque ciocata.

b) Pietra da taglio - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezza fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né allo scalpello per ricavarne spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connesse fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'impresa sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera e ciò fino al collaudo.

PIETRE ARTIFICIALI

La pietra artificiale, ad imitazione della natura, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della

stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di 3,5 q di cemento Portland per 1 m³ di impasto e non meno di 4 q quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei lavori.

Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marni in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

1. inalterabilità agli agenti atmosferici;
2. resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg/cm² dopo 28 giorni;
3. le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata, che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come parametro di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arricciature in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e levate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riportati, ecc..

ALTRE OPERE

Per tutte le altre opere non descritte l'Impresa dovrà rispettare le buone regole dell'arte, le disposizioni della Direzione Lavori e le eventuali norme di legge o risultanti da regolamenti od istruzioni del C.N.R..

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavori saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. Per la misurazione dei lavori, **qualora non specificato nelle singole voci dell'elenco prezzi**, verranno applicate le norme di seguito indicate.

Particolarmente viene stabilito quanto appresso:

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate in linea di massima con metodi geometrici, a numero o a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo, rilevate dagli incaricati, dovessero risultare spessore, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno di tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle indicate in progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori sarà in facoltà insindacabile della Direzione dei Lavori ordinare la demolizione delle opere e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa.

Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori con la funzionalità e la stabilità delle opere, queste potranno essere accettate e pagate in base alle quantità effettivamente eseguite.

Le misure saranno prese in contraddittorio, man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione dei Lavori e dell'Impresa.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Per quanto non specificatamente indicato nel presente articolo, si fa riferimento alle norme riportate per ciascuna voce nell'elenco dei prezzi unitari.

In caso di contrasto tra le norme riportate nel presente articolo e nell'elenco dei prezzi unitari, prevalgono quelle riportate in quest'ultimo.

Particolarmente si conviene quanto appresso:

1) Scavi e rilevati

La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuato con il metodo delle sezioni raggugliate o mediante misura diretta sul posto da effettuare contemporaneamente all'esecuzione del lavoro.

All'atto della consegna dei lavori l'Impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, il controllo delle quote delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni di progetto stesse.

Nel caso che l'impresa non intenda accettare le sezioni di progetto, dovrà comunicarlo per iscritto alla Direzione Lavori.

Nel caso vi fossero discordanze fra le sezioni di progetto e lo stato di fatto dei terreni, l'Impresa fornirà alla Direzione dei Lavori nuove sezioni di consegna.

In base a tali rilievi, ed a quelli da praticarsi ad opere finite od a parti di essa, purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni di progetto o di consegna, sarà determinato il volume degli scavi e dei rilevati eseguiti per la sede stradale.

Analogamente si procederà per le altre opere fuori della medesima sede.

2) Preparazione dei piani di posa dei rilevati

Tutte le operazioni previste e prescritte dall'art. 19 sono compensate dal prezzo per la sistemazione del piano di posa dei rilevati. Solo nel caso in cui la Direzione Lavori ordini, per l'eventuale bonifica del piano di posa, un maggiore scavo, oltre lo spessore medio di cm. 20 per la rimozione del terreno vegetale, tale maggiore scavo ed il relativo riempimento verranno compensati a parte con i relativi prezzi di elenco.

L'onere relativo al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, delle radici, degli arbusti, ecc., ed il riempimento delle buche risultanti dall'estirpamento delle piante, è anch'esso compreso e compensato nel prezzo relativo alla preparazione del piano di posa dei rilevati.

3) Preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale in trincea

Con il relativo prezzo di elenco, applicato alla superficie del fondo del cassonetto, si intendono compensati tutti gli oneri e le lavorazioni previste all'art. 19 per ottenere la densità ed il modulo di compressione prescritti.

Se, in relazione alle caratteristiche del terreno costituente il piano di posa della sovrastruttura, la Direzione Lavori ordinasse la sostituzione del terreno stesso con

materiale arido per una determinata profondità al di sotto del piano del cassonetto, lo scavo sarà pagato con il prezzo dello scavo di sbancamento ed il materiale arido con il relativo prezzo di elenco.

4) Scavi di sbancamento e di fondazione

Tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà dell'Amministrazione appaltante. L'Impresa potrà usufruire dei materiali stessi, sempre che vengano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro di cui è stabilito il prezzo di elenco con materiali provenienti dagli scavi.

Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Il prezzo relativo agli scavi in genere, comprende, tra gli oneri particolari, il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il loro trasporto in aree messe a disposizione dalla Direzione Lavori; lo scavo, il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza, la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia, gli esaurimenti d'acqua negli scavi di sbancamento.

Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti.

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

Nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero parziale o totale, del materiale impiegato in dette armature e sbadacchiature, e così pure se le condizioni locali richiedessero che gli scavi, anche di sbancamento, siano da eseguirsi a campione. Nel caso degli scavi di terra, solo i trovanti rocciosi o fondazioni di murature aventi singolo volume superiore a mc. 1, se rotti, verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco ed il loro volume sarà detratto da quello degli scavi di terra.

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

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, né successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm. 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

Il trasporto a rilevato compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è compreso nel prezzo di elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere a portare in rilevato le materie stesse.

Le materie di scavi che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.

5) Rilevati

L'area delle sezioni di rilevato verrà computata rispetto al piano di campagna di prima pianta, ma senza tener conto del cedimento da questo subito per effetto del compattamento meccanico o per naturale assestamento, né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dalla Direzione Lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Impresa, se ordinato dalla Direzione Lavori, rimuoverà a sua cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla Direzione Lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra. L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista dall'art. 19 per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i prezzi relativi allo scavo di sbancamento ed allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della Direzione dei Lavori potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A1 (classifica C.N.R. U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

6) Rilevati con materiali provenienti da cave di prestito

Il volume V di materiali provenienti da cava di prestito sarà dedotto convenzionalmente in base al seguente conteggio:

$$V = V_r - V_s - (A_{sr} \times 0.20) + V_{ni} + V_{mu}$$

dove:

V_r = volume totale dei rilevati contabilizzati per l'intera lunghezza del lotto, e come precisato al paragrafo 5;

V_s = volume degli scavi di sbancamento, di fondazione ed in galleria contabilizzati per l'intera lunghezza del lotto;

A_{sr} = area della sistemazione dei piani di posa dei rilevati, se ritenuti in tutto od in parte idonei dalla Direzione Lavori;

V_{ni} = volume delle terre provenienti dagli scavi, ritenute non idonee dalla Direzione Lavori per l'impiego in rilevato;

V_{mu} = volume dei materiali (pietrame, misti granulari, detriti di cava, sabbia, ecc.) utilizzati per altri lavori, come detto al paragrafo 4 - primo capoverso.

Soltanto al volume V così ricavato sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura dei materiali idonei provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

La stessa norma verrà applicata anche se il lotto fosse inframmezzato di lunghi viadotti e gallerie.

Qualora l'Impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale, e riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi materiali, non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

7) Materiali ghiaiosi e sabbiosi

Verranno valutati in opera a compattazione avvenuta con il metodo delle sezioni ragguagliate o con misurazione diretta.

8) Demolizione di murature e di strutture in cemento

Verranno valutate a volume in mc.

Comprendono tutti gli oneri relativi a tale categoria di lavoro, sia che venga eseguita in fondazione che in elevazione e, comunque, senza uso di mine.

In particolare sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta che rimarranno di proprietà dell'Impresa.

- 9) Tubi in calcestruzzo, tubi in calcestruzzo anche armato, tubi in cloruro di polivinile, scatolare prefabbricato in calcestruzzo, embrici, giunto di discontinuità, tiranti per ripristino continuità arco-pila, cunetta concava all'italiana, cunetta piana alla francese, cordonata per marciapiede ed aiuole spartitraffico, spostamento di recinzioni, recinzioni, parapetti per sovrappassi, guardrail e pali speciali di fondazioni o per ancoraggi**
Verranno valutati in base alla loro lunghezza in ml. effettiva in opera.
I prezzi comprendono l'onere per la formazione di eventuali fori per innesti di tubi o condotte di diramazioni e la successiva stuccatura e finitura.

10) Acciaio in barre tonde o lisce e rete elettrosaldata per calcestruzzo

Verranno compensati in base al loro peso netto in Kg. ottenuto dal prodotto della loro lunghezza effettiva in opera per un coefficiente risultante da apposite tabelle approvate dalla Direzione Lavori.

In tale operazione si terrà conto dei ganci ma non di eventuali sovrapposizioni di barre di lunghezza inferiore di ml 12,00.

I fili di ferro necessari per le legature e lo sfrido non verranno valutati e si intendono compensati nei prezzi di elenco.

11) Murature in genere e conglomerati cementizi

Tutte le murature ed i conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con metodo geometrico in base a misure sul vivo, escludendo gli intonaci, ove esistano, e deducendo i vuoti ed i materiali eventuali di natura differente compenetrati nelle strutture.

Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore od eguale a mc. 0.20 ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggiore magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richieste dalla Direzione Lavori.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi di elenco i vari tipi di conglomerato cementizio armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, prescritta secondo il progetto od ordinata dalla Direzione Lavori.

Nel caso che dalle prove di rottura, risultasse per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni statiche dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo di elenco corrispondente alla resistenza caratteristica immediatamente più bassa a quella riscontrata fra quelle contemplate nell'elenco dei lavori finiti.

Nel caso, invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito in elenco.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare: la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, i ponteggi, le armature di sostegno dei casseri per il getto in elevazione di strutture a sviluppo prevalentemente verticale (muri, pilastri, ecc.), attrezzatura e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Per l'impiego di eventuali additivi nei conglomerati cementizi e nelle malte per murature espressamente richieste dalla Direzione Lavori per particolari esigenze, sarà corrisposto solo il costo di detti materiali.

Per particolari esigenze tecniche è data facoltà alla Direzione Lavori di ordinare per iscritto, la sostituzione del cemento tipo 325 con quello 425.

In tal caso sarà corrisposto all'Impresa solo il sovrapprezzo stabilito nell'elenco prezzi e non si darà luogo all'applicazione di altro prezzo unitario né nuovo né compreso nell'elenco prezzi medesimo, anche se la resistenza caratteristica ottenuta con la sostituzione del tipo di cemento risulterà superiore a quella ordinata.

I getti di calcestruzzo difficilmente valutabili a misura (come ad es. i getti subacquei o cappe e rinfianchi di tubi) potranno a giudizio insindacabile della Direzione Lavori essere contabilizzati in base alla bolla di consegna.

12) Conglomerato bituminoso per ricariche e risagomature

Il conglomerato bituminoso per ricariche della carreggiata, verrà valutato in base al peso netto del conglomerato stesso posto in opera, tale peso dovrà risultare da bollette di pesa pubblica procedendo, a carico dell'Appaltatore, alla doppia pesatura di ogni veicolo adibito al trasporto prima e dopo lo scarico.

Sarà facoltà dell'Amministrazione di accettare i bindelli di pesatura del cantiere di provenienza del materiale, salvo la facoltà di controllo presso pese pubbliche.

Nel prezzo è compresa la posa in opera, l'eventuale spruzzatura preliminare di ancoraggio al fondo ove necessario, la sagomatura, la rullatura e la sigillatura con emulsione e sabbia se la Direzione Lavori lo riterrà opportuno.

In ogni caso le ricariche e le risagomature verranno riconosciute e compensate limitatamente ai quantitativi previsti in progetto ed ordinati dalla Direzione Lavori.

Ogni maggior quantitativo non verrà quindi compensato all'impresa.

13) Strato di base, di collegamento e di usura in conglomerato bituminoso

Verranno compensati in base alla loro superficie ottenuta moltiplicando la larghezza ordinata per la rispettiva lunghezza.

La maggior larghezza o lunghezza rispetto a quella ordinata non verrà compensata.

Non verrà invece tollerata alcuna riduzione della larghezza ordinata, pena la non contabilizzazione del tratto eseguito a larghezza ridotta.

Il prezzo include la stesa con macchina vibrofinitrice od a mano dello spessore prescritto, il costipamento e la rifilatura dei bordi che dovranno risultare perfettamente regolari.

Le caratteristiche delle pavimentazioni dovranno corrispondere a quelle prescritte dal presente Capitolato.

In caso che nell'esecuzione delle prove di laboratorio si riscontrassero caratteristiche inferiori nelle pavimentazioni, sarà facoltà insindacabile della Direzione Lavori procedere ad una congrua detrazione del prezzo pattuito, oppure prescrivere la demolizione ed il completo rifacimento dei tratti ove le caratteristiche riscontrate delle pavimentazioni non offrirono sufficienti garanzie.

Al fine di accertare l'esatta esecuzione degli spessori richiesti, potranno essere eseguite le verifiche mediante il controllo dei pesi del conglomerato bituminoso sugli automezzi prima della stesa. A tale scopo verranno considerati i seguenti pesi specifici:

- Conglomerato bituminoso aperto o semiaperto per strati di base e di collegamento 0/40-0/30-0/20-0/15 ed intermedi:

*a soffice kg/mc 1800;

*compresso kg/mc 2250.

- Conglomerato bituminoso chiuso per manti di usura 0/04-0/12 ed intermedi:

*a soffice kg/mc 1750;

*compresso kg/mc 2200.

Non verranno riconosciuti ulteriori compensi in caso di esecuzione di spessori maggiori; se risulteranno spessori inferiori, verrà effettuata una congrua detrazione sul prezzo pattuito salvo, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la demolizione ed il rifacimento di tutti quei tratti ove gli spessori eseguiti non offrirono sufficienti garanzie.

Saranno a carico della ditta appaltatrice tutti gli oneri inerenti a quanto sopra e per la pesatura degli automezzi presso la più vicina pesa pubblica.

Le verifiche delle quantità impiegate potranno essere effettuate anche per le emulsioni bituminose.

14) Fresatura pavimentazione

Verrà compensata a cm. di altezza per mq. di superficie.

15) Pulizia piano stradale dopo la fresatura

Verrà compensata a mq.