



CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA

Area Mobilità

Servizio trasporti eccezionali, ponti e piste ciclabili

Ca' Corner, San Marco 2662 - 30124 Venezia (VE)
Via Forte Marghera, 191 - 30173 Mestre (VE)



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

Realizzazione percorso ciclopedonale in Via Vittorio Emanuele Marzotto lungo la S.P.72, tratto dalla Stazione Ferroviaria a Via Daniele Manin in Comune di Fossalta di Portogruaro.

CUP: B87H24002470003

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO
Arch. Alberta Parolin

Fossalta di Portogruaro

SUPPORTO AL RUP
Arch. Francesca Finco

SP72 Via Vittorio Emanuele Marzotto

PROGETTAZIONE
Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (R.T.P.)
Aspetti architettonici: Arch. Loris Collauzzo – Studio PRO.GEST. Fossalta di Port. (VE) (mandatario)
Aspetti idraulici/ambientali: Ing. Marco Lasen – Montebelluna (TV)
Aspetti geologici: Dr. Geol. Alessandro Vidali – San Donà di Piave (VE)

RELAZIONE DISCIPLINARE
DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

REV.	DESCRIZIONE	DATA
0	EMISSIONE PROGETTO DI FATTIBILITA'	09/01/2025

5

SCALA: -/---

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE STRADALI

PARTE I - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1 - Materiali in genere	pag. 1
Art. 2 - Acqua, calce, leganti idraulici	pag. 1
Art. 3 - Sabbia, ghiaia, pietrisco, graniglie	pag. 1
Art. 4 - Prodotti di pietre naturali	pag. 2
Art. 5 - Materiali diversi	pag. 2
Art. 6 - Tubazioni	pag. 3
Art. 7 - Prove dei materiali	pag. 4

PARTE II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

A) TRACCIAMENTI, SCAVI, RILEVATI, RINTERRI E DEMOLIZIONI

Art. 8 - Tracciamenti	pag. 5
Art. 9 - Scavi e rilevati in genere	pag. 5
Art. 10 - Scavi di sbancamento	pag. 6
Art. 11 - Scavi di fondazione	pag. 7
Art. 12 - Ritombamenti di tubazioni e manufatti	pag. 7
Art. 13 - Paratie o casseri	pag. 7
Art. 14 - Demolizioni	pag. 7

B) MANUFATTI

Art. 15 - Malte e conglomerati	pag. 8
Art. 16 - Manufatti	pag. 8
Art. 17 - Preparazione del sottofondo	pag. 9
Art. 18 - Fondazione in mista di ghiaia e sabbia	pag. 9
Art. 19 - Massicciata	pag. 9

C) TRATTAMENTI BITUMINOSI

Art. 20 - Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsioni bituminose	pag. 10
Art. 21 - Trattamento con bitume a caldo per la formazione dello strato di usura	pag. 11
Art. 22 - Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi con strato di conglomerato e strato d'usura	pag. 11
Art. 23 - Manti eseguiti mediante unico strato di conglomerato bituminoso	pag. 14

D) OPERE IN FERRO

Art. 24 - Opere in ferro, norme generali e particolari	pag. 15
--	---------

E) TUBAZIONI

Art. 25 - Tubazioni	pag. 15
Art. 26 - Posa in opera delle tubazioni	pag. 23

F) LAVORI VARI

Art. 27 - Lastricati, pavimentazioni diverse, paracarri, indicatori, segnaletica, seminagioni e piantagioni,	pag. 24
Art. 28 - Illuminazione pubblica	pag. 27
Art. 29 - Lavori diversi non specifici nei precedenti e successivi articoli	pag. 31
Art. 30 - Lavori eventuali non previsti	pag. 32

PARTE III - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 31 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	pag. 33
Art. 32 - Controllo, misura e valutazione dei lavori	pag. 33
Art. 33 - Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e a corpo e delle somministrazioni per opere in economia - invariabilita' e revisione dei prezzi contrattuali	pag. 40

PARTE I - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

ART. 1 - MATERIALI IN GENERE

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta, a suo giudizio insindacabile, non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

ART. 2 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI

ACQUA

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge n. 1086/71 e s.m.i.

CALCE

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori ed il loro impiego nella preparazione di malte dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

LEGANTI IDRAULICI

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 3 giugno 1968, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 180 del 17 luglio 1968, modificato dal D.M. 20 novembre 1984 in Gazzetta Ufficiale 27 dicembre 1984, n° 353. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

ART. 3 - SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO, GRANIGLIE

SABBIA

Dovrà essere ben pulita, scevra da materiale estraneo e provenire da cava o da fiume. Quella di aggregazione dovrà essere a grana grossa e contenere una parte di legante naturale fino.

GHIAIA MISTA NATURALE E GHIAIONE MISTO NATURALE

Dovranno essere costituiti da miscuglio di ghiaia e sabbia, con prevalenza di ghiaia in assortimento granulometrico continuo, avente pezzatura massima di cm. 5 per la ghiaia naturale e di cm. 12 per il ghiaione naturale. Dovranno provenire dalle migliori cave e contenere una proporzionata parte di legante naturale (aggregato finissimo) ed essere scevri di materie estranee e di terra.

Dovranno in ogni caso non essere suscettibili all'azione dell'acqua (non solubili, non plasticizzabili).

Dovranno essere impiegati solo dopo l'accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare prove di Laboratorio per controllare le caratteristiche di portanza delle ghiaie e ghiaioni misti naturali, le loro granulometrie e i relativi limiti di Atterberg.

GHIAIA

Dovrà provenire da cave idonee, perfettamente lavorata ed essere scevra da materie terrose e sabbia. Le pezzature dovranno essere di mm. 25./40 o 40./70 a richiesta della Direzione dei lavori.

PIETRISCO

Dovrà provenire dalle spezzature di rocce dure di natura calcarea, dovrà essere scevro da materie terrose e sabbia. Qualora il pietrisco derivi dalla frantumazione di ghiaia di fiume o di cava, gli elementi lapidei a facce rotondeggianti dovranno essere in quantità non superiore al 25%; quelli a forma lamellare dovranno essere rotti od eliminati.

Le pezzature dovranno essere quelle prescritte caso per caso dalla Direzione dei Lavori.

GRANIGLIE E PIETRISCHETTI PER BITUMARE

La graniglia ed il pietrischetto da impiegare nei lavori di bitumatura dovranno provenire dalle migliori cave, essere ad elementi poliedrici accuratamente vagliati e lavati e dovranno comunque essere di gradimento alla Direzione dei Lavori, anche per quanto riguarda la pezzatura.

L'Appaltatore ha l'obbligo di precisare le cave prescelte, che la Direzione dei Lavori avrà il diritto di visitare, per verificare la qualità del materiale, vigilare la regolarità della frantumazione e della vagliatura e seguire il processo degli approvvigionamenti.

Qualora i materiali non fossero della qualità, grossezza e purezza prescritte, la Direzione dei Lavori, sarà in diritto di rifiutarli facendone sospendere la commessa ed il fornitore sarà obbligato alle operazioni di scarico, rivagliatura, rifornitura, nel termine che gli sarà comunicato con raccomandata.

ART. 4 - PRODOTTI DI PIETRE NATURALI

Con il termine commerciale Pietra si intende una roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile; le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.; per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

Le pietre appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;

- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;

- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3;

- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;

- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia alle prescrizioni di progetto.

I prodotti vengono valutati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

ART. 5 - MATERIALI DIVERSI

EMULSIONE BITUMINOSA

Dovrà contenere il 55% di bitume e rispondere alle norme C.NUM.R. "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" Fascicolo n. 3 – Ed. 1958 e loro eventuali s.m.i..

BITUME

Dovrà rispondere alle norme C.NUM.R. - "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" – Fascicolo n. 2 – Ed. 1951;

BITUME LIQUIDO

Dovrà rispondere alle norme C.NUM.R. - "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" – Fascicolo n. 7 – Ed. 1957, loro eventuali s.m.i. ed essere fornito nel tipo richiesto dalla Direzione Lavori.

EMULSIONE DI BITUME LIQUIDO

Dovrà essere fornita da Ditte bene accette alla Direzione dei Lavori nel tipo da questa approvato in relazione al momento ed alle necessità di impiego. Dovrà contenere almeno il 50% di bitume puro.

MATERIALI PER I MANUFATTI

I leganti idraulici, la calce idraulica, i cementi, gli agglomerati cementizi da impiegare per qualsiasi lavoro dovranno soddisfare alle norme di accettazione di cui al R.D. 16-11-1939 n. 2228 e successive modificazioni.

I materiali laterizi dovranno soddisfare alle norme di accettazione di cui al R.D. 16-11-1939 n. 2233 e successive modificazioni.

I materiali ferrosi dovranno rispondere a tutte le prescrizioni contenute nel D.M. 26-3-1980.

Le acque dovranno essere dolci, limpide e scevre da materiale terroso o da altre sostanze che possono ritardare o pregiudicare la presa sia delle calce che dei cementi.

Le ghiaie e i pietrischetti e la sabbia da impiegarsi nei calcestruzzi dovranno avere le qualità stabilite dalle norme governative per i conglomerati cementizi.

I tubi di cemento dovranno essere ben stagionati, compatti, lisci, di spessore uniforme, non inferiore al 10% del diametro interno e scevri affatto di screpolature.

I materiali tutti dovranno essere soggetti alla accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

GEOTESSILI

I geotessili da impiegare dovranno essere costituiti da tessuto non tessuto ottenuto da fibre 100% polipropilene o poliestere di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), agglomerate mediante sistema di aguglia tura meccanica, stabilizzate ai raggi UV, con esclusione di collante, resine, additivi chimici e/o processi di termo fusione, termo calandratura e termlegatura. I geotessili sono a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata. I geotessili dovranno, non avere superficie liscia, essere imputrescibili ed atossici, resistenti ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, alle cementazioni naturali, all'azione di microrganismi, essere antinquinanti ed isotropi. Dovranno essere forniti in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione alle modalità di impiego.

ART. 6 – TUBAZIONI

TUBI DI GHISA

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

TUBI DI ACCIAIO

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

TUBI DI GRES

I tubi di gres ceramico ad uso fognatura, devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme UNI EN 295.

I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono metallico (cristallino) per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti e verificarne l'integrità.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

TUBI DI CEMENTO

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

TUBI IN P.V.C.

Le tubazioni in P.V.C. ad uso fognatura per acque nere saranno del tipo rigido con giunti Gielle e anello elastico per fognature costruiti secondo le norme UNI EN 1401-1/98 tipo SN, per quanto riguarda tipi, dimensioni, caratteristiche e secondo le norme UNI 7448 per quanto riguarda i metodi di prova generali.

I tubi, i raccordi e gli accessori di P.V.C. dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IPP di proprietà dell'Ente Italiano di Unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con D.P.R. n° 120 dell'1.2.1975.

Caratteristiche generali del PVC

Le caratteristiche più significative della mescolanza a base di P.V.C. idonea alla fabbricazione di tubi e raccordi sono indicate nel prospetto seguente:

- massa volumetrica (UNI 7092-75)

1,37÷1,45 kg./dmc.

- coefficiente di dilatazione termica lineare (UNI 6061-67)	0,06÷0,08 mm./m. °C
- conducibilità termica (DIN 52612)	0,13 Kcal/h m. °C
- modulo di elasticità (UNI 5819-66)	~ 30.000 Kgf/cmq.
- resistenza elettrica superficiale (UNI 4288-72)	> 10 alla 12 Ohm cm.
- resistenza a trazione (snervamento) (UNI 5819-66)	> 48 Mpa.
- allungamento e snervamento (UNI 5819-66)	</= 10%

I giunti dovranno essere a bicchiere di tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastometrica. In linea generale non è ammessa giunzione mediante incollaggio a meno che condizioni eccezionali non lo richiedano e comunque previa autorizzazione della Direzione dei Lavori; le braghe saranno a 45° (non sono ammesse curve ad angolo maggiori di 45°. Ulteriori curve a 15°, 30° e 45° dovranno essere acquistate prefabbricate, composte da settori a 15° stampati a iniezione con giunti Gielle e anello elastico.

Gli allacciamenti dovranno terminare sul limite della proprietà privata con gli appositi tappi. La pendenza delle tubazioni negli allacciamenti sarà da valutare tra 1 e 5% in relazione al dislivello disponibile. La pendenza nella linea principale risulta dai profili. La tubazione dovrà essere posta su letto di sabbia dello spessore di cm. 15 e ricoprimento tubo sempre in sabbia per cm. 15.

Larghezza della protezione in sabbia cm. 20 dalle due parti del tubo ben costipata. Se si prevede traffico pesante, con tubazione a profondità di m. 1,50 o inferiore, sopra lo strato di sabbia soletta di ripartizione dei carichi in c.a.

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

I tubi in polietilene ad alta densità devono essere ottenuti con l'estrazione di granulo di Polietilene e senza aggiunta di speciali additivi ad esclusione del nero fumo per neutralizzare l'azione dei raggi ultravioletti ed aumentarne la durata.

Essi devono essere conformi alle norme UNI EN 1220-1 5/04, Istituto Italiano dei Plastici 312 – Circolare Ministero Sanità n. 102 del 01/12/78.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestruzione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.

I tubi e i pezzi speciali dovranno altresì rispondere a quanto prescritto dal D.M. 15.04.1996 e D.M. 10.07.69 in materia di passaggio di liquidi alimentari attraverso le tubazioni.

ART. 7 - PROVE DEI MATERIALI

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

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

PARTE II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

A) TRACCIAMENTI, SCAVI, RILEVATI, RINTERRI E DEMOLIZIONI

ART. 8 – TRACCIAMENTI

Prima di porre mano a qualsiasi opera ed in particolare ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza dei marciapiedi, delle banchine e quant'altro. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse necessario per indicare alla Direzione dei Lavori, le modifiche necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli sterri che dei rilevati.

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

ART. 9 - SCAVI E RILEVATI IN GENERE

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del marciapiede, delle banchine o di quant'altro nonché per ricavare i relativi accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conformi alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che venissero disposte dalla Direzione Lavori. Dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare, nello spianare e sistemare marciapiedi e banchine e nel profilare i cigli della strada, che dovranno risultare paralleli all'asse stradale.

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee ed i rilevati, nonché gli scavi e i riempimenti in genere al giusto piano prescritto, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli.

In particolare si prescrive:

1) DISERBAMENTO E SCOTICAMENTO

Il diserba mento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante e alberi.

Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nella esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi a quanto segue:

- a) il diserbamento e lo scoticamento del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o rilevato;
 - b) tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito.
 - c) il materiale vegetale scavato, se riconosciuto idoneo dalla D.L., potrà essere utilizzato per il rivestimento delle scarpate; diversamente il materiale scavato dovrà essere trasportato a discarica.
- Rimane comunque categoricamente vietata la posa in opera di tale materiale per la costruzione dei rilevati.

2) SCAVI

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista, restando egli, oltretutto responsabile di eventuali danni alle persone o alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate e in caso di inadempienza alle disposizioni all'uopo impartitogli. L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi meccanici e con sufficiente mano d'opera, in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fuggatori.

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

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

La Direzione dei Lavori potrà asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Dovranno essere rispettate le procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 in base alle DGRV n. 2424 del 8/8/2008 e DGRV n. 794 del 31/3/2009.

Dovrà essere rispettato a cure e spese dell'impresa esecutrice il Regolamento per la disciplina semplificata delle terre e rocce da scavo di cui al DPR n. 120/2017.

3) RILEVATI

Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi, di cui al numero 1) precedente, adatte allo scopo, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

Potranno essere altresì utilizzate, per la formazione dei rilevati, anche materie provenienti da scavi di cui ai seguenti artt. 14 e 15 e sempre che ritenute idonee. Quando venissero a mancare in tutto o in parte materiali di cui sopra ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole da cave di prestito, che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le cave, salvo quanto detto appresso, potranno essere aperte dovunque l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla accennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada o di quant'altro.

Si prescrive che in vicinanza di banchi di sabbia, anche nell'alveo dei fiumi, la parte di rilevato sottostante il piano viabile sia formata con detta sabbia, per lo spessore che prescriverà la Direzione Lavori.

Le dette cave di prestito, da aprire a totale cura e spese dell' Appaltatore, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante la esecuzione degli scavi, quanto ad escavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Appaltatore, quando occorrerà, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza. Le cave di prestito, che siano escavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, nè comunque danneggiare opere pubbliche o private.

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

La base di suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al 15%, dovrà essere preparata a gradini alti circa cm. 30, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da m. 0,3 a m. 0,5, bene pigiata ed assodata, con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

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

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora l'escavazione ed il trasporto avvenga meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri.

Comunque dovrà farsi in modo che, durante la costruzione, si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

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

Dovranno essere rispettate le procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 in base alle DGRV n. 2424 del 8/8/2008 e DGRV n. 794 del 31/3/2009.

ART. 10 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per gli scavi di sbancamento, o tagli a sezione aperta, si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale, o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

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

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento, così generalmente definiti tutti i movimenti terra di grande entità eseguiti generalmente all'aperto senza particolari limitazioni sia fuori che in acqua ed occorrenti per allargamento di trincee, apertura della sede stradale, di piazzali e delle opere accessorie, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, bonifica del piano di posa dei rilevati, spianamento del terreno, scavi per incassature di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.), formazione ed approfondimento di cunette, fossi, canali e invasi, eseguiti

superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

ART. 11 - SCAVI DI FONDAZIONE

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

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

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese alle armature, puntellature e sbadacchiature degli scavi, che saranno di norma a pareti verticali. L'Appaltatore, inoltre, sarà responsabile di eventuali danni causati a impianti o installazioni che possano esistere nel sottosuolo, derivanti da scavi sia in trincea che di sbancamento.

ART. 12 - RITOMBAMENTI DI TUBAZIONI E MANUFATTI

Salvo contrarie disposizioni della Direzione Lavori, gli scavi delle condotte saranno totalmente riempiti dopo la posa in opera di tubi, solo a seguito di esito favorevole delle prove di resistenza e di tenuta per l'acquedotto. Per l'acquedotto, nell'effettuare i tombamenti parziali necessari per eseguire dette prove, l'Impresa dovrà curare che rimangano liberi i giunti i quali dovranno in ogni caso essere scoperti a cura e spese dell'Impresa durante le prove stesse. I rinterrati e in particolare il rinfiacco delle tubazioni fino alla copertura, dovranno essere eseguiti a strati non superiori a cm. 15, opportunamente costipati. Se a raggiungere il piano campagna o stradale non fosse sufficiente la materia escavata o questa fosse di qualità non idonea, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le sue cure e spese, prelevando il terreno necessario dai tratti a materiali idonei esuberante, mediante trasporti longitudinali. Effettuato il ritombamento, il quale sarà compiuto in modo da dare un assetto regolare ai terreni interessati dagli scavi, l'Impresa dovrà provvedere a sue cure a spese e con continuità, alla manutenzione delle superfici effettuando le necessarie ricariche con materiale proveniente dagli scavi, o con ghiaia o pietrisco per le sedi stradali, curando lo sgrondo dell'acqua ed assicurando la continuità e la sicurezza del transito fino al completo ripristino delle sedi.

Tale ripristino verrà eseguito secondo le disposizioni impartite dalla Direzione lavori in particolare nei ripristini dovuti a precedente demolizione dei tappeti stradali la stesa del tappeto di usura dovrà essere eseguita dopo almeno 30 giorni dalla esecuzione del manto di asfalto (binder) garantendo comunque le necessarie ricariche. Qualora ultimato il ritombamento e ripristinate le sedi, rimanesse del materiale inutilizzato, questo dovrà essere sistemato dove sarà prescritto, o a pubblica discarica a tutte spese dell'Impresa.

ART. 13 - PARATIE O CASSERI

Le paratie o casseri in legname, eventualmente occorrenti, debbono essere formati con pali e tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento, in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte.

I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e rimesso regolarmente, se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere, a cura e spese dell'Appaltatore, munite di adatte cerchiature di ferro, per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro, del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

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

ART. 14 – 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 materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possono ancora, a giudizio della Direzione dei Lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Ente Appaltante alla quale spetta, ai sensi dell'art. 52 del Capitolato Generale, la proprietà di tali materiali, alla pari di quelli provenienti dagli scavi in genere, di cui è cenno nel precedente art. 13 numero 1).

B) MANUFATTI

ART. 15 - MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell' Elenco Prezzi dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- 1) Malta comune per armature:
Calce spenta in pasta mc 0,45
Sabbia mc 0,90

- 2) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo):
Calce spenta in pasta mc 0,40
Sabbia mc 1,00

- 3) Malta comune per intonaco civile (stabilitura):
Calce spenta in pasta mc 0,45
Sabbia vagliata mc 0,80

- 4) Malta di calce eminentemente idraulica:
Calce eminentemente idraulica q.li 4,00
Sabbia mc 0,90

- 5) Malta di cemento per muratura:
Cemento idraulico normale (tipo 325) q.li 3,50
Sabbia mc 1,00

- 6) Malta di cemento per intonaci:
Cemento idraulico normale (tipo 325) q.li 5,00
Sabbia mc 1,00

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei manufatti non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori, nell'esclusivo interesse dell'Ente Appaltante, rimane l'unico e completo responsabile delle opere, sia per la qualità dei materiali e sia per la loro esecuzione, di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e portata, essi possano risultare. Tale responsabilità non cessa per effetto di revisioni o di eventuali modifiche suggerite dalla Direzione dei Lavori ed accettate dall'Appaltatore.

ART. 16 – MANUFATTI

1) OPERE IN MURATURA

I muretti compresi quelli di contenimento dei sottopassanti e delle spianate d'accesso, da eseguirsi in muratura o in conglomerato cementizio a q.li 2,50 di cemento per mc. di ghiaia naturale, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con conglomerato preparato con tutta cura e coi dosaggi prescritti. Così pure ogni cura dovrà porsi nella scelta dei tubi di cemento per la costruzione dei tombini e per la loro posa in opera.

2) OPERE IN CEMENTO ARMATO

Nelle esecuzioni delle opere di cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le relative norme in vigore (D.M. 03.06.1968, L. n. 1086 del 05.11.1971 e D.M. 26.03.1980), per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato e a quelle che potranno essere successivamente emanate anche nei riguardi delle strutture in cemento armato precompresso.

Le norme succitate s'intendono pertanto come qui letteralmente trascritte.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e firmati da un Ingegnere abilitato che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al presente Capitolato, o alle norme che gli verranno impartite a sua richiesta all'atto della consegna dei lavori.

Resta stabilito che le spese per l'elaborazione dei calcoli e disegni esecutivi anzidetti sono a completo carico dell'Appaltatore.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Ente Appaltante, esso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potranno risultare. Tale responsabilità non cessa per effetto di revisione o di eventuali modifiche suggerite dalla Direzione dei Lavori ed accettate dall'Appaltatore.

ART. 17 - PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

Il terreno interessato dalla costruzione dei marciapiedi o di quanto altro, che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto, o stabilita dalla Direzione dei Lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quale radici, cespugli, alberi.

Il terreno di sottofondo verrà costipato con adatti mezzi meccanici (rulli a punta ed a zampe, rulli vibratorii, rulli compressori) a giudizio della Direzione dei Lavori, che potrà ordinare anche eventuali correzioni del terreno in sito con idonei materiali.

ART. 18 - FONDAZIONE IN MISTA DI GHIAIA E SABBIA

Le fondazioni con misto di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionale, sia alla natura del sottofondo, che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere superiore a cm. 15.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede, per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindrate dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile o con monta superiore a richiesta della Direzione dei Lavori.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

Per il costipamento verranno usati rulli compressori di peso non inferiore a t. 16, rulli vibranti o carrelli costipatori su pneumatici a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori. Il lavoro di cilindratura sarà accompagnato da un leggero innaffiamento, che non dovrà tuttavia interessare il sottofondo.

ART. 19 – MASSICCIATA

Sulle fondazioni in misto di ghiaia, quando sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori, verrà sparso il pietrisco o la ghiaia per la costruzione della massicciata, in spessore costante ed in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, risulti nei tratti in rettilineo ed in sezione trasversale a due falde con pendenza del 2,5% e nelle curve con pendenza unica verso il lato interno, con i valori che verranno stabiliti dalla Direzione dei Lavori in funzione del raggio delle curve stesse.

La cilindratura del materiale dovrà essere eseguita con rulli compressori del peso di circa t. 16/18, che dovranno mantenere nella loro marcia di funzionamento una velocità oraria non superiore a km. 3.

Nel lavoro di chiusura della massicciata la velocità dei rulli potrà essere aumentata, secondo le buone norme della tecnica stradale.

Il rullo compressore dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una zona nuova, passi sopra una striscia di almeno 20 cm. della zona precedentemente cilindrata e che nel cilindrare la prima zona marginale, venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm. di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco superiori a cm. 12 di altezza, misurati sul pietrisco soffice sparso e quindi prima della cilindratura. Pertanto ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con strati di pietrisco di altezza superiore a cm. 12, misurata come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di cm. 12, o frazione, a partire da quello inferiore. Il pietrisco dovrà possedere i requisiti delle norme C.N.R.. In ogni caso saranno rifiutati i pietrischi contenenti una percentuale elevata di elementi piatti e allungati.

La cilindratura sarà di regola di tipo chiuso e dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato per evitare nella massicciata refluentamento in superficie del terreno sottostante che potesse perciò essere rammollito, e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione, scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale, col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo, con profondità non inferiore allo spessore della massicciata o dell'eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completamento, col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata.

Fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

Verificandosi eventuali guasti a compressori in esercizio, l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro sollecita riparazione o, se del caso, alla loro sostituzione per evitare ogni interruzione dei lavori. Nei tratti di strada in cui dovrà procedersi al ricarico cilindato delle massicciate, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile mettendo a nudo la vecchia massicciata, avendo cura di trasporto depositare fuori strada il materiale risultante, evitando qualsiasi deposito sulle banchine e scarpate. Si procederà poi, ove occorra e sia ordinato dalla Direzione dei Lavori, e comunque nei modi della stessa ordinati, alla scarificazione della vecchia massicciata, con l'avvertenza che la scarificazione deve servire ad ancorare il ricarico alla preesistente massicciata, ma non a distruggere quanto della stessa rappresenti consistenza del sottofondo. Perciò essa sarà spinta solamente fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà necessaria entro i limiti indicati nell'apposito articolo di elenco. Si provvederà poi alla cernita con vagliatura del materiale utilizzato ed il trasporto a discarica dei detriti non impiegabili, intendendosi tale onere compensato col prezzo unitario della scarificazione. Eseguita la scarificazione, ove il sottofondo su cui dovrà posare la nuova massicciata si presenti troppo soffice, prima di procedere alla spargimento del pietrisco, si farà passare il compressore per qual numero di volte che la Direzione Lavori crederà opportuno, secondo la consistenza del sottofondo stesso e tale lavoro speciale di compressione, si deve intendere previsto nel prezzo di scarificazione. Il materiale per massicciata da impiegare sarà scevro di terra, sabbia ed ogni altra materia eterogenea ed avrà quelle dimensioni che saranno all'uopo stabilite dalla Direzione Lavori a seconda della natura, resistenza e durezza del materiale e del genere di pavimentazione da eseguire, usando convenienti assortimenti. Preparata nei modi suddetti la superficie della vecchia massicciata da ricaricare, si provvederà a spargere e a regolarizzare il pietrisco innaffiando prima moderatamente la superficie di posa. Il materiale di massicciata, in sezione trasversale e per tratti stradali in rettilineo, dovrà risultare conformato secondo la sagoma che sarà ordinata all'atto esecutivo dalla Direzione lavori, a seconda che il piano viabile debba o no essere sottoposto a trattamento protettivo. Nelle curve si provvederà alla sopraelevazione come prescritto. Lo spessore della massicciata, in relazione al piano di posa, sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

C) TRATTAMENTI BITUMINOSI

ART. 20 - TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI ESEGUITI CON EMULSIONI BITUMINOSE

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come prescritto all'art. 23. L'applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe, regolando l'uniformità della stessa e del legante, effettuando una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale. Ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Lo spandimento dell'emulsione potrà essere fatto in un solo tempo se il dosaggio non supererà i Kg. 2,500 per ogni mq., mentre dovrà essere fatto in due tempi per dosaggi superiori, secondo il seguente programma:

- a) primo tempo: sulla massicciata, preventivamente preparata come prescritto dall'art. 23, verrà sparsa emulsione bituminosa al 55% del tipo richiesto dalla Direzione Lavori in ragione di Kg. 2,500 per mq., saturata con lt. 12 di pietrischetto o graniglia della pezzatura indicata dalla Direzione Lavori, che verrà successivamente cilindata con rullo di medio tonnellaggio. Il giorno successivo alla stesa il materiale non incorporato dovrà essere scopato fuori della carreggiata a cura e spese dell'Appaltatore.
- b) secondo tempo: a poca distanza di tempo dal completamento delle operazioni del primo tempo, verrà stesa una seconda mano di emulsione bituminosa in ragione di Kg. 1,500 per mq., saturata con litri 8 di graniglia 5/10, cilindata come al paragrafo precedente.

Trascorso un periodo adeguato di tempo, comunque non superiore a gg. 8, l'Appaltatore dovrà provvedere all'accurata scopatura ed al recupero di tutto il materiale lapideo non incorporato, che resterà di proprietà dell'Ente.

I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo, con susseguente variazione dei prezzi. E' tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla scopatura del piano viabile.

Lo spandimento del materiale di ricoprimento potrà essere fatto con macchine che assicurino una distribuzione perfettamente uniforme.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le occorrenti analisi e prove.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e del preventivo benessere della Direzione dei Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stemperamento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni, mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

ART. 21- TRATTAMENTO CON BITUME A CALDO PER LA FORMAZIONE DELLO STRATO D'USURA

Per la preparazione della superficie stradale valgono in tutto le norme stabilite dall'articolo 23.

L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con Kg. 1 di bitume per mq., facendo precedere un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata se del caso dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bitumato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco. In caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

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

L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrici a pressione. Il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni mq. del quantitativo di bitume prescritto.

La superficie della massiciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 10 mm., provenienti da rocce dure. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di mc. 1,200 per ogni 100 mq. di massiciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi eseguire subito una rullatura, con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 tonnellate.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli, come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.

Il controllo del materiale bituminoso si farà mediante pesatura.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque sino al collaudo affioramenti di bitume sulla massiciata, l'Impresa provvederà, senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, in modo che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese, durante il periodo di garanzia, quelle parti di pavimentazione che, per cause alla stessa imputabili, dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimento delle pietre.

Su richiesta della Direzione Lavori dovrà essere impiegato, in sostituzione del tipo di bitume suddetto, bitume liquido nei tipi BL 350-700 o BL 150-300, nelle stesse quantità unitarie e senza che l'Appaltatore possa accampare diritti ad aumenti di prezzo.

ART. 22 - MANTI ESEGUITI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI CON STRATO DI COLLEGAMENTO E STRATO D'USURA

I conglomerati saranno formati con pietrischetti, graniglie e sabbia, ed in alcuni casi anche con additivo, legati con bitumi solidi e liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Per assicurare la regolarità della granulometria la Direzione Lavori potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Si potranno usare tanto sabbie naturali, che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce.

In questo ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% del passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali.

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti di cui all'articolo 9 del presente Capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi, che dovranno essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati dovranno risultare, a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato), costituiti come è indicato nelle tabelle che seguono.

Conglomerati del tipo I (per risagomature, strati di fondazione, collegamento per manti di usura)	A per spessori inf. a mm.35 % in peso	B per spessori sup. a mm. 35 % in peso
AGGREGATO GROSSO		
Passante al crivello 25 e trattenute al crivello 10	65 - 80	65 - 80
Passante al crivello 20 e trattenuto al crivello 10	15 - 30	15 - 30
Passante al crivello 10		
BITUME	3 - 4	3 - 4
Quando si impiegano bitumi liquidi si deve aggiungere anche additivo, in percentuali comprese tra il 2 e il 3% del peso totale. Per tutti i conglomerati le pezzature effettive dell'aggregato grosso, entro i limiti sopra indicati, saranno stabilite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, in relazione alla necessità.		

Conglomerati del tipo II (per manti di usura)	A per spessori inf. a mm.20 % in peso	B per spessori sup. a m. 20 % in peso
AGGREGATO GROSSO		
Passante al crivello 15 e trattenuto dal crivello 5	20 - 30	20 - 30
Passante dal crivello 10 e trattenuto dal crivello 5	20 - 30	
Passante dal crivello 5 e trattenuto dal setaccio 10 ASTM	20 - 40	20 - 40
AGGREGATO FINO		
Passante sul setaccio 10 e trattenuto dal 200 ASTM	20 - 40	20 - 40
ADDITIVO		
Passante dal setaccio 200	5 - 7	5 - 7
Bitume	4 - 5,5	4 - 5,5

La formula effettiva di composizione degli impasti, che dovrà rispondere alle prescrizioni di cui sopra, dovrà essere preventivamente comunicata dalla Direzione Lavori.

Nella composizione delle miscele saranno ammesse, rispetto alla formula presentata, variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati dal presente Capitolato per i vari conglomerati.

Si useranno bitumi di penetrazione tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto, ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose, tenendo anche conto delle escursioni delle temperature ambiente.

Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità, il tipo BL 150-300 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per l'aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120° C e 160° C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150° C e 180° C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale, evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni, eseguite con materiale riscaldato, debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione, all'atto della posa in opera, non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature su indicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi. Per agevolare la uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti, riducibili a due per conglomerati del I tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance: una per gli aggregati e l'altra per il bitume, quest'ultima potrà eventualmente utilizzarsi anche per gli additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica, purché la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, ed i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando, atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purché le miscele rimangano in ogni caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

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

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

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110° C, riducendolo all'atto dell'impasto a non oltre i 70° C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato, mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza di acqua.

L'uso di quei materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla Direzione Lavori e avverrà a cura e spese dell'Appaltatore. I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90° C, la loro viscosità non dovrà aumentare, per effetto del riscaldamento, di oltre il 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopra indicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofili, si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione dalla Direzione Lavori.

La posa in opera e il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati in cantiere di stesa a temperature non inferiori ai 110° C con bitumi solidi.

La posa in opera del conglomerato dovrà essere eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo approvato dalla Direzione Lavori, previa accurata pulizia della superficie stradale, come prescritto dall'art. 23, e spargimento di emulsione bituminosa nella quantità prescritta dalla Direzione Lavori.

Per la cilindatura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso almeno di 5 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindatura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria.

I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazioni del manto.

La cilindatura dopo il primo consolidamento del manto, dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada e se possibile anche in senso trasversale.

La cilindatura dovrà essere continua sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoli laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti. Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano, con gli appositi pestelli da giunta, a base rettangolare, opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai mm. 5, misurati utilizzando un'asta della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

ART. 23 - MANTI ESEGUITI MEDIANTE UNICO STRATO DI CONGLOMERATO BITUMINOSO

Valgono anche per questi conglomerati tutte le regole fissate dall'articolo precedente. I conglomerati dovranno risultare a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato) costituiti, come è indicato nella tabella che segue, con tolleranze di cui al precedente art. 26.

	A per spessori inf. a mm.35 % in peso	B per spessori sup. a mm. 35 % in peso
AGGREGATO GROSSO		
Passante al crivello 25 e trattenuto al crivello 10		20 - 35
Passante al crivello 20 e trattenuto dal crivello 10	20 - 30	
Passante al crivello 5 e trattenuto al setaccio 10 ASTM	40 - 60	40 - 60
AGGREGATO FINO		
Passante sul setaccio 10	20	20
Bitume	3,5 - 4,5	3,5 - 4,5

Il suddetto manto verrà di norma messo in opera a distanza di tempo, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, dalla esecuzione di un preventivo trattamento superficiale, da eseguirsi sulla massicciata con emulsione di bitume solido o liquido, secondo i casi.

Qualora la superficie del manto così ottenuta non risultasse sufficientemente chiusa sarà in facoltà della Direzione Lavori fare eseguire un trattamento di impermeabilizzazione, con lo spargimento di emulsione bituminosa in quantità di circa 0,30 kg./mq., seguito dalla stesa di un velo di sabbia.

REQUISITI DI ACCETTAZIONE

I conglomerati dovranno avere ciascuno i requisiti descritti nei punti a cui si riferiscono:

a) - Per lo strato di base

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n.30 del 15.03.1973) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 800 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere maggiore a 250.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 6% (CNR B.U. n.39 del 23.03.1973).

b) - Per lo strato di collegamento

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli. La stabilità Marshall (CNR B.U. n.30 del 15.03.1973) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso superiore a 1.000 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 300.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 6% (CNR B,U, n,39 del 23.03.1973).

c) - Per lo strato di usura

Elevata resistenza meccanica e rugosità superficiale. Il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n.30 del 15.03.973) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in tutti i casi di almeno 1200 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 il 4% ed l'8% (CNR B.U. n.39 del 23.3.73).

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 quello precedentemente determinato (CNR B.U. n.121 del 24.08.1987).

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette, dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative.

d) - Controllo dei requisiti di accettazione

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

Dovranno essere effettuate se richieste:

- La verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione.
- La verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore.
- La verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume, percentuale di vuoti, ecc.).
- La verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n.40 del 30.03.1973), media di 4 prove; percentuale dei vuoti (B.U. CNR n.39 del 23.03.1973), media di 4 prove; stabilità e rigidità Marshall.

D) OPERE IN FERRO

ART. 24 - OPERE IN FERRO, NORME GENERALI E PARTICOLARI

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

I fori saranno tutti eseguiti col trapano e le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette senza sbavature.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro, dovrà essere fornito a piè d'opera protetto con verniciante antiruggine.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello per la preventiva autorizzazione. L'Appaltatore sarà, in ogni caso, obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive quanto riportato nel seguente paragrafo.

Gli infissi in ferro per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profili nazionali. In tutti i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire l'Ente Appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa e/o apribile (anche a "wasistas") come sarà richiesto. Le chiusure saranno eseguite a recupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e/o superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva o a manopola, a seconda che sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature, in numero di due o tre per ciascuna partita, dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra, in genere, dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richieste, potranno essere cromate.

E) TUBAZIONI

ART. 25 – TUBAZIONI

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 10 e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica, evitando, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e collocandole in modo da non ingombrare ed essere facilmente ispezionabile, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc..

Le tubazioni di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazione di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate poste sotto la sede stradale, dovranno essere poste ad una profondità, misurata all'estradosso della tubatura di almeno 1,00 m. Saranno ammesse profondità inferiori nei casi valutati dalla Direzione Lavori e nella fattispecie le tubazioni dovranno essere adeguatamente calottate.

Le condotte verticali (colonne) dovranno, qualora venga richiesto, essere disposte entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc. fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni possono essere destinate a funzionare a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova variabile tra 1,5 e 2 volte quella di esercizio, a seconda dei casi.

Tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero, dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa; nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne, a tutte spese dell'Appaltatore.

Così pure sarà carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate con convenienti staffe, cravatte, mensole, graffe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, inchiodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo ed essere posti a distanza non superiore a 1,00 m.

Le tubature dell'acquedotto, di norma, dovranno essere poste ad una profondità che assicuri un ricoprimento del tubo compreso tra 100 e 120 cm, salvo quei maggiori approfondimenti che si rendessero necessari in quei punti particolari e secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Durante le operazioni di chiusura dello scavo dovrà essere posto a circa 40 cm dal piano stradale, lungo l'asse della condotta o dell'allacciamento, un nastro stradale con la scritta "tubo acqua" di colore blu.

PEZZI SPECIALI

I collegamenti fra tubi di cemento amianto e le saracinesche, le diramazioni e le curve, i raccordi conici fra differenti diametri, gli attacchi degli sfiati ecc. saranno di ghisa catramata. Saranno ammessi pezzi di acciaio per i soli elementi la cui foggatura non consente la reperibilità sul mercato di quelli in ghisa, in tal caso dovranno avere spessore di almeno 6 mm, essere internamente bitumati a bagno caldo ed esternamente rivestiti in lana di vetro in strisce avvolte in duplice strato successivamente compresse e bitumate. Le flange dei pezzi speciali in ghisa e in acciaio dovranno avere le dimensioni, gli spessori ed i fori secondo le norme D.I. per pressioni fino a 10 atmosfere di esercizio. Le guarnizioni saranno in tela gommata dello spessore 3-5 mm e la loro posa in opera dovrà garantire la possibilità di smontaggio. Il collegamento tra i tubi in cemento amianto e i pezzi speciali, sarà normalmente eseguito con tubi Gibault in ghisa e pertanto le estremità saranno lisce.

PROVE IDRAULICHE – DISINFEZIONE

Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi ed il rinfiacco, il tronco di condotta eseguito dovrà essere sottoposto a prova idraulica secondo le modalità stabilite dalle norme UNI 7611 par. 10 e per le tubazioni in polietilene ad alta densità secondo le norme UNI 6363/84 PAR 9.7.1. Il Direttore dei lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Le prove in parola eseguite a giunti scoperti, saranno ritenute di esito positivo sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore, ufficialmente tarato e dall'esame dei giunti. A lavori tutti ultimati e prima che le tubazioni vengano utilizzate per la distribuzione dell'acqua alle utenze allacciate, questa deve essere sottoposta a lavaggio e disinfezione, secondo le norme vigenti ed i relativi oneri, compresa la prova idraulica, saranno a carico dell'Impresa.

TUBI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE

PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA

a/1) Definizione

Appartengono a questa categoria e sono soggetti alle seguenti norme i condotti in conglomerato cementizio nei quali o non esiste armatura metallica, ovvero la stessa sia prevista esclusivamente per le necessità di trasporto e di posa, non essendo richiesta alcuna sua specifica funzione statica nelle condizioni d'uso dei manufatti.

a/2) Forme

Sono normalizzati in questo articolo i tubi ed i pezzi speciali, con giunti a maschio e femmina, aventi le seguenti forme:

- Tipo "A" : circolare con piede
- Tipo "B" : circolare senza piede

a/3) Dimensioni e tolleranze

Tubi dritti: la lunghezza dei tubi sarà di norma pari a mm. 1000, sono ammesse maggiori lunghezze purchè multiple di mm. 500.

La tolleranza sulle dimensioni longitudinali è in ogni caso pari a 1%.

Negli elementi dritti le generatrici possono allontanarsi dalla linea retta in misura non maggiore dello 0,5% della lunghezza nominale.

a/4) Indicazione di riconoscimento

Sull'incavo dei tubi, durante la fabbricazione, devono essere riportate, con punzonatura o bollatura, le seguenti indicazioni:

- nome del costruttore;
- anno e mese di fabbricazione;
- tipo e dimensioni del tubo.

A questi ultimi effetti, la sigla di identificazione sarà composta nell'ordine, dalla lettera distintiva del tipo e da un gruppo di numeri indicante il diametro interno e la lunghezza dell'elemento.

a/5) Provenienza dei tubi

Si richiamano, in quanto compatibili, le prescrizioni relative ai tubi in cemento armato.

PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

b/1) Leganti

Nella fabbricazione dei tubi dovrà essere usato il legante prescritto dalla Direzione Lavori in relazione alle caratteristiche dei liquami, del terreno e dei carichi.

b/2) Inerti

Gli inerti dovranno rispondere ai requisiti generali di accettabilità ed essere conservati separati, in congruo numero di classi granulometriche, in relazione ai tipi di condotte da realizzare ed alle relative condizioni d'impiego.

b/3) Additivi

Gli additivi che avessero effetto impermeabilizzante o influissero sulla presa del calcestruzzo possono essere usati solo con il consenso della Direzione Lavori, ma in misura non superiore all'1% in peso del cemento.

b/4) Armatura

Le armature di trasporto devono essere coperte da almeno mm. 15 di calcestruzzo.

b/5) Impasti

Si richiamano le prescrizioni relative ai tubi in cemento armato.

PRESCRIZIONI SUL TRASPORTO

I tubi in calcestruzzo semplice dovranno essere adeguatamente protetti dagli urti durante le operazioni di trasporto, secondo le seguenti prescrizioni:

c/1) Carico e scarico

Il carico e lo scarico possono essere eseguiti a mano solo per i tubi più piccoli; per quelli più grandi si richiede l'uso di carrelli elevatori e ganci. Per lo scarico, se non esistono adatti elevatori, i tubi più grandi possono essere fatti rotolare con precauzione a mano o per mezzo di una doppia fune mediante rulli o cilindri (ad esempio tubo gas con diametro di cm. 3) disposti sopra una coppia di travi-guida o un robusto scivolo; in nessun caso i tubi possono essere lasciati rotolare liberamente.

c/2) Accatastamento sui mezzi di trasporto

I tubi vengono accatastati regolarmente nel senso longitudinale del mezzo di trasporto e con le generatrici orizzontali; se hanno il piede, i tubi appoggiano su di esso. I tubi devono essere separati dal bordo del mezzo di trasporto e uno dall'altro sia alle estremità che lungo le superfici laterali con pezzi di legno, paglia o trucioli di legno.

I materiali di interposizione devono essere solidamente compressi tra i tubi ed assicurati contro il pericolo di fuoriuscita. I tubi di diametro minore possono essere accatastati in più strati sovrapposti; i tubi di ciascun strato stanno sopra gli spazi di interposizione dello strato sottostante. Il contatto tra gli strati è indiretto, con interposizione di paglia, trucioli di legno o pezzi di carta, ovvero assicelle di legno disposte fra gli strati ortogonalmente ai tubi e non sfalsate fra loro. Se la superficie di appoggio del mezzo di trasporto presenta rilevanti protuberanze, su di essa dovrà essere steso un sottile strato di sabbia o segatura.

c/3) Spostamenti in cantiere

In cantiere i tubi debbono essere spostati su carrelli o con rotolamento. Precisamente:

- i tubi di media grandezza, rotondi od ovoidali, vengono fatti rotolare per mezzo di travi di legno in modo tale che il piede dei tubi rotondi e la parete laterale di quelli ovoidali non possa urtare contro il terreno;
- tubi più grandi (con dimensioni rispettivamente maggiori di mm. 700 o di mm. 600x900) vengono fatti rotolare esclusivamente su cilindri disposti sopra tavole di legno.

In cantiere i tubi vengono disposti in cataste o lungo la fossa di scavo, ad una distanza da essa tale da impedire che vengano ricoperti dal terreno scavato e costituiscano un sovraccarico eccessivo per la parete dello scavo. In caso di

gelo, se i tubi sono all'aperto, ci si deve preoccupare che non gelino assieme al terreno e che in essi non si raccolga acqua.

PRESCRIZIONI DI QUALITA'

d/1) Caratteristiche generali

Si richiamano, in quanto pertinenti, le prescrizioni relative ai tubi in cemento armato.

d/2) Resistenza meccanica

- La prova di schiacciamento al vertice va eseguita su condotti aventi lunghezza pari a quella nominale. I valori minimi da raggiungere risultano dalla 4^a colonna della tabella A.

- I valori ottenuti con la prova a flessione su frammenti non possono essere univocamente correlati alla resistenza allo schiacciamento. La loro interpretazione può essere demandata solo ad un qualificato laboratorio di prove materiali, previo esame di tutte le circostanze influenti sulla prova.

d/3) Impermeabilità

Sono da considerare impermeabili gli elementi che, sottoposti a prove con le modalità più avanti descritte, assorbono, dopo permanenza per 15 minuti alla pressione di m. 5 di colonna d'acqua:

- se tubi interi, un volume d'acqua, per metro di lunghezza, contenuto nei limiti indicati nella 2^a colonna della tabella A
- se frammenti, un volume d'acqua, per decimetro quadrato di superficie, contenuto nei limiti riportati alla 3^a colonna della tabella A

In entrambi i casi la comparsa di macchie di umidità o di singole gocce sulle superfici esterne non è determinante ai fini del risultato della prova; nessun valore potrà tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%.

TABELLA A

Dimensioni normali mm	Assorbimento d'acqua ammissibile		Prova di resistenza meccanica	
	Misure	3 cm/m	3 cm/dmq	Min. valore del carico (kg/m)
1000	440	1,4	4900	85
1200	520	1,4	5500	125

TUBI IN CEMENTO ARMATO

PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA

a/1) Definizione

Si considerano tubi di cemento armato quei tubi che vengono armati esclusivamente per motivi statici e calcolati secondo le norme valide per i cementi armati.

a/2) Forme

Sono soggetti alle presenti norme i tubi circolari, con piede o senza piede e con giunti a bicchiere.

a/3) Dimensioni e tolleranze

La lunghezza dei tubi in cemento armato senza piede sarà di almeno m 2, quella dei tubi con piede di regola m 1. La profondità "t" dei bicchieri è indicata nella successiva tabella B, in funzione del diametro D (espresso in mm.).

TABELLA B

D	t	D	T	D	t	D	t	D	t
100	60	250	70	400	80	600	90	900	100
150	60	300	70	450	80	700	90	1000	100
200	60	350	70	500	80	800	90	1200	110

La tolleranza nelle lunghezze è pari $\pm 1\%$ del valore nominale; quella nei diametri pari a $\pm 0,6\%$; quella nella profondità dei bicchieri pari a \pm mm 5.

Le generatrici del tubo possono allontanarsi dalla linea retta non più di mm 3 per ogni metro di lunghezza, per i tubi con diametro oltre i mm 600.

Lo scostamento angolare tra i piani contenenti ciascuna estremità e quello perpendicolare all'asse del tubo dovrà essere contenuto in:

0° e 40' sessagesimali per i tubi della 1^a classe

0° e 30' sessagesimali per quelli della 2^a classe

0° e 25' sessagesimali per quelli della 3^a classe

Le distanze tra gli anelli dell'armatura trasversale possono allontanarsi dal valore di progetto non più di mm 15, per i tubi fino a mm 1.000 di diametro nominale, e di mm 20, per i tubi di maggiore diametro, fermo restando che il loro numero totale non potrà essere inferiore a quello deducibile dal punto b/4).

a/4) Indicazioni di riconoscimento

I tubi dovranno essere contrassegnati in modo durevole sulla parete esterna ed al centro della stessa, con indicazione di:

a) nome del costruttore;

b) anno e mese di fabbricazione;

c) dimensioni del tubo, come prodotto di diametro interno e lunghezza nominale.

In ogni caso, per tubi ad armatura non simmetrica, dovrà essere apposta sulla parete esterna l'indicazione del vertice.

a/5) Provenienza dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature ed effettuando un continuo controllo degli impasti e dei prodotti.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alle profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche della falda freatica, alla natura dei liquami ed alle sollecitazioni statiche e dinamiche a cui dovranno essere sottoposti i tubi.

Prima di dar corso all'ordinazione, l'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi ecc.) nonché le particolari modalità seguite nella costruzione. La Direzione dei Lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione onde accertare i metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del fornitore, restando comunque inteso che ogni responsabilità in ordine alla rispondenza dei tubi alle prescrizioni di capitolato, nei riguardi dell'Amministrazione Appaltante, sarà esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

b/1) Leganti

Nella fabbricazione dei tubi dovrà essere usato il legante prescritto dalla Direzione Lavori in relazione alle caratteristiche dei liquami, del terreno e dei carichi.

b/2) Inerti

Gli inerti dovranno essere conservati puliti e separati in almeno tre Classi granulometriche:

- fino a mm 3

- da mm 3 a mm 7

- oltre mm 7

La grandezza massima dei granuli non potrà superare i mm 20.

b/3) Additivi

Gli additivi che avessero effetto impermeabilizzante o influissero sulla presa del calcestruzzo possono essere usati solo con il consenso della Direzione Lavori e senza pregiudizio per l'esecuzione dell'armatura.

b/4) Armatura

Le armature dovranno essere coperte da almeno mm 20 di calcestruzzo. I ferri dell'armatura anulare verranno collocati a distanza non maggiore di mm 150 e saranno irrigiditi da un sufficiente numero di ferri longitudinali prolungati per l'intera lunghezza del tubo.

Le giunzioni tra i ferri anulari e quelli longitudinali saranno alternate e potranno essere eseguite mediante saldatura elettrica, qualora la resistenza del ferro non ne venga danneggiata. Se la saldatura non sarà sufficientemente solida, l'intervallo degli anelli dovrà essere convenientemente diminuito.

I bicchieri dovranno avere un'armatura anulare con una sezione totale pari almeno a quella del tubo liscio di eguale lunghezza.

b/5) Impasti

Negli impasti l'assorbimento granulometrico dovrà essere convenientemente studiato, in modo da garantire una buona compattezza ed impermeabilità. Particolare cura dovrà essere posta nel controllare il rapporto acqua-cemento e nell'impedire una troppo rapida essiccazione del calcestruzzo. Il calcestruzzo deve essere mescolato e versato negli stampi con mezzi meccanici.

I tubi devono essere fabbricati in luoghi chiusi e rimanervi 3 giorni almeno, protetti dal sole e dall'aria e tenuti abbondantemente umidi.

Durante questo periodo la temperatura non deve scendere sotto i 5°C.

PRESCRIZIONI DI QUALITA'

c/1) Caratteristiche generali

I tubi devono essere confezionati con calcestruzzo di caratteristiche uniformi, avere superfici interne specularmente lisce ed estremità piene ed a spigoli vivi, con la fronte perpendicolare all'asse del tubo.

Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata nonché la sicurezza dei ferri contro la ruggine ed altre aggressioni.

Per altro si precisa che piccoli tagli sulla superficie esterna del tubo o alle estremità e sottili fessure disposte irregolarmente, a tela di ragno, non avranno importanza ai fini del giudizio di qualità, e non possono quindi essere contestati, qualora il tubo, seccato all'aria e posato diritto sopra un supporto solido, non dia suono sordo alla percussione con un piccolo martello.

c/2) Resistenza meccanica

La resistenza meccanica dovrà essere correlata ai valori di calcolo e verrà verificato secondo le modalità da stabilire dalla Direzione Lavori. Sarà tenuto in debito conto l'aumento di resistenza dovuto ad eventuali sottofondi.

c/3) Impermeabilità

L'impermeabilità verrà determinata mediante misura del quantitativo d'acqua in pressione che percola attraverso le pareti del tubo.

Di norma si misura l'abbassamento dello specchio liquido, dopo determinati tempi di riempimento, in tubi interi collocati verticalmente e riempiti di acqua.

Se sono disponibili solo frammenti di tubo, è ammessa la prova su questi ultimi, secondo le modalità da stabilire dalla Direzione Lavori. Secondo che vengano usati per la prova tubi interi o frammenti, i tubi si considereranno impermeabili qualora:

a) Lo specchio liquido di tubi interi riempiti d'acqua, nel tempo di osservazione dalla 8^a alla 24^a ora dal primo riempimento, si sia abbassato in media non più di cm 2 per ogni metro di lunghezza del tubo (evaporazione inclusa). La comparsa di macchie di umidità e di singole gocce sulla superficie esterna del tubo non è determinante per il giudizio di impermeabilità.

b) Cominciano a fuoriuscire gocce dai frammenti di tubo solo quando la pressione superi il valore di 1 Kg/cmq.

TUBI IN GRES

PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA

a/1) Definizione

Si considerano tubi in gres quei tubi che vengono fabbricati con una miscela intima ed omogenea comprendente essenzialmente argille gressificate ad alte temperature.

a/2) Forme

Sono soggetti alle presenti norme i tubi circolari con giunto a manicotto.

a/3) Dimensioni e tolleranze

La lunghezza dei tubi sarà m 1.50 - 2.00 per diametro nominale da mm 200 a mm 800.

Le tolleranze sugli spessori nominali sono ammesse in misura dello 0,5%.

a/4) Indicazioni di riconoscimento

Ogni tubo deve portare marche leggibili ed indelebili che permettano di individuare:

- la marca di fabbrica;
- la data di fabbricazione;
- la classe del tubo;

- il diametro nominale.

a/5) Provenienza dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati da Ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature ed effettuando un continuo controllo degli impasti e dei prodotti.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alle profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi, ecc.) nonché le particolari modalità seguite nella costruzione.

La Direzione Lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione onde accertare i metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del fornitore, restando comunque inteso che ogni responsabilità in ordine alla rispondenza dei tubi alle prescrizioni di Capitolato, nei riguardi dell'Amministrazione Appaltante, sarà esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

b/1) Additivi

Gli additivi che avessero effetto impermeabilizzante o influissero sulla presa del calcestruzzo possono essere usati solo con il consenso della Direzione Lavori e senza pregiudizio per l'esecuzione dell'armatura.

b/2) Impasti

Negli impasti, l'assorbimento dovrà essere convenientemente studiato in modo da garantire una buona compattezza ed impermeabilità.

PRESCRIZIONI DI QUALITÀ

c/1) Caratteristiche generali

I tubi devono essere compatti ed omogenei e presentare una superficie liscia e regolare internamente, per le zone interessanti le giunzioni, anche esternamente. Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata.

c/2) Resistenza meccanica

- Resistenza allo schiacciamento trasversale: 40 KN/m.

- Impermeabilità e tenuta. I tubi, sottoposti alla pressione idraulica di 5 Kg/cmq. per 60 secondi, devono dimostrare l'assenza di rotture, perdite o trasudamenti visibili sulla superficie esterna del tubo.

- Resistenza alla corrosione. La quantità di acido acetico, in soluzione al 5%, per cmq di superficie della provetta di tubo non deve essere maggiore di cmc 2,8.

- Resistenza all'abrasione. I tubi, sottoposti all'azione di abrasione della sabbia nelle forme dovute, non devono far registrare una diminuzione di peso delle provette maggiore di grammi 1.

PRESCRIZIONI SULLE PROVE

d/1) Prescrizioni generali

Per ogni appalto verrà accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità, mediante prove dirette e/o certificati di prove eseguite da un Istituto specializzato, sui tubi della produzione ordinaria.

d/2) Prove dirette

L'esecuzione delle prove sarà affidata ad un Istituto specializzato; qualora tuttavia, presso lo stabilimento di produzione, esistano idonee apparecchiature, le prove potranno essere ivi eseguite, alla presenza del Direttore Lavori e di un suo rappresentante, restando le conseguenti spese a carico dell'Appaltatore.

Alla scelta dei tubi da sottoporre a prove si procederà di comune accordo tra l'Appaltatore e la Direzione Lavori; in difetto questa ultima designerà un tecnico specializzato. I tubi possono essere prelevati o dalle scorte di magazzino o dalla partita da fornirsi, sia in fabbrica che in cantiere.

Saranno prelevati per l'esame tubi che, nell'aspetto esterno ed alla percussione, corrispondano alla media scorta o della fornitura.

- Certificati di prova

I certificati di prova saranno ammessi qualora la Ditta produttrice sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione. In ogni caso non saranno ammessi certificati risalenti ad oltre un biennio precedente alla data della fornitura. Parimenti la loro validità è subordinata alla dimostrazione che i tubi assoggettati a prova in Istituto vennero prelevati e contrassegnati da un tecnico delegato dall'Istituto stesso.

Precisamente, i dati del prelievo dovranno essere riportati sul certificato stesso di prova.

I costi delle prove sono a carico dell'appaltatore; tuttavia se il fornitore presenta un certificato di prova conforme al paragrafo PRESCRIZIONI DI QUALITA' e l'Ente Appaltante esige ugualmente l'esecuzione di prove dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

- Esecuzione delle prove

L'Appaltatore è tenuto a fornire gratuitamente, sostenendo le relative spese di prova, lo 0.50% del numero dei tubi di ciascuna classe della fornitura, con un minimo di 1 tubo per classe e per diametro.

Le prove saranno condotte secondo le norme UNI 9180.

- Collaudo

Se tutti i campioni superano i prescritti esami, le prove hanno validità per l'intera fornitura.

Qualora il risultato di una prova sia controverso, l'Appaltatore può richiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di tubi provenienti dalla stessa fornitura.

Se i tubi nuovi superano chiaramente la prova, l'intera fornitura s'intende come collaudata, altrimenti la Direzione dei Lavori è autorizzata a rifiutarla.

- Giunti e pezzi speciali

Il doppio giunto sia dei tubi che dei raccordi deve essere in poliuretano Norma UNI 9180.

Il dimensionamento del giunto è stabilito dal fabbricante il quale ne deve garantire l'idoneità.

TUBI IN P.V.C. (NON PLASTIFICATO)

A) PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA

a1) Definizione

Si considerano tubi in P.V.C. n.p. quei tubi che vengono fabbricati con miscele di policloruro di vinile non contenenti plastificanti; gli stabilizzanti e gli additivi necessari per una appropriata fabbricazione del prodotto possono essere scelti dal fabbricante purché il manufatto risponda ai requisiti specificati nella norma UNI EN 1401-1/98 tipo SN e successive modificazioni.

a2) Forme

I tubi sono di forma circolare e sono contraddistinti dal rapporto s/D (spessore/diametro esterno) maggiore o uguale a 0,024.

a3) Dimensioni e tolleranze

I tubi vengono forniti in barre nelle lunghezze commerciali (m 3,00) o da concordarsi fra committente e fornitore (fino a m 12,00). I diametri esterni vanno da mm 110 a mm 630 e gli spessori da mm 3,2 a mm 14,4, con le tolleranze indicate nella norma 7447-75 e successive.

a4) Indicazioni di riconoscimento

Ogni tubo deve portare marche leggibili ed indelebili che permettano di individuare:

- l'indicazione del materiale (P.V.C.);
- indicazione del tipo;
- il diametro esterno;
- il marchio di fabbrica;
- l'indicazione del periodo di produzione.

a5) Provenienza dei tubi

Come per i tubi in gres.

a6) Caratteristiche generali e particolari

I requisiti corrispondenti all'esame dell'aspetto, alle tolleranze, alla tenuta idraulica, alle tensioni interne, alla resistenza alla pressione interna, all'acetone, all'urto, sono contemplati nel prospetto V della norma UNI 7447-75 e successive modificazioni.

B) PRESCRIZIONI SULLE PROVE

b1) Prescrizioni generali, prove dirette, certificati di prova

Come per i tubi in gres.

b2) Esecuzione delle prove

Come per i tubi in gres.
Le prove saranno condotte secondo la norma UNI 7448-75.

b3) Collaudo
Come per i tubi in gres.

C) GIUNTI E PEZZI SPECIALI

Il giunto, sia dei tubi che dei raccordi, deve essere in P.V.C. e sarà del tipo a bicchiere con guarnizione in materiale elastometrico. La tenuta deve essere assicurata da idonee guarnizioni elastiche. Queste devono essere fornite dal fabbricante dei tubi e devono essere di qualità e dimensioni tali da assicurare la permanente tenuta del giunto finito. Il dimensionamento del giunto è stabilito dal fabbricante, il quale ne deve garantire l'idoneità.

ART. 26 - POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

PRESCRIZIONI GENERALI

- I tubi di conglomerato cementizio semplice saranno, di norma, posti in opera su sottofondo in calcestruzzo e rinfiancati secondo le sezioni di progetto.
- I tubi in conglomerato cementizio armato, sopra i quali sia assicurato un ricoprimento di almeno cm. 90, verranno posti in opera su letti di sabbia; per ricoprimenti inferiori saranno, caso per caso, prescritti il sottofondo ed il rinfianco da adottarsi. Per i sottofondi ed i rinfianchi sarà di norma impiegato calcestruzzo con un tenore di q.li 2 di cemento tipo 325 per mc d'impasto. I tubi verranno disposti, a partire dal punto più a valle della canalizzazione, con i bicchieri diretti in senso contrario al flusso, avendo cura di mantenere asciutto il fondo della trincea, preventivamente sistemato in conformità alle livellette di progetto. In corrispondenza di ciascun punto di giunzione del tubo, specie per i tubi con giunto a bicchiere, si avrà cura di lasciare nel sottofondo o di ricavare nel terreno, a seconda dei casi, lo spazio occorrente per la formazione del giunto.
- I tubi in amianto-cemento saranno, di norma, posti in opera su sottofondo in sabbia, rinfiancati e ricoperti con sabbia bagnata e pilonata, secondo i disegni di progetto e le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

- Tubi in conglomerato cementizio semplice e armato.
I tubi (normalmente in conglomerato semplice) con giunto ad incastro verranno sigillati con cemento. Le due testate da congiungere saranno accuratamente pulite e quindi abbondantemente bagnate; verrà quindi applicato il legante, dapprima sull'incavo del tubo già in opera e successivamente sul risalto di quello da posare; quest'ultimo verrà infine spinto contro il precedente, facendo rifluire all'esterno ed all'interno del giunto il legante eccedente. Raschiate con cura tutte le escrescenze, si procederà, se del caso aggiungendola, alla verifica della esatta collocazione dell'elemento, immorsandolo quindi accuratamente con il calcestruzzo del sottofondo, se questo sia prescritto. Per i tipi con giunto a bicchiere si procederà innanzitutto, come di consueto, alla accurata pulizia della testa e del bicchiere osservando quindi nella posa le norme che, in relazione al tipo di giunti, saranno di seguito dettate.
Dovendo procedere al taglio di un tubo, si farà in modo di operare sull'elemento più a monte o su quello più a valle della tratta prima di calarlo nella trincea.
Nel taglio si opererà con ogni diligenza, prestando attenzione a non inclinare lo spezzone da utilizzare e curando le ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo.
L'integrità degli spezzoni dovrà essere verificata accertando la corretta sonorità del tubo, posto verticalmente su di un sostegno rigido, alla percussione con un martello. Di norma le estremità tagliate verranno convenientemente inglobate nel getto dei muri perimetrali delle camerette. Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo, questo, durante la posa, dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrico rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere risfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.
Posato un tratto di condotto e assicuratisi che lo stesso sia convenientemente immorsato e presenti sufficiente rigidità, si procederà, ove occorra, alla formazione dei fori per le immissioni secondo le modalità prescritte. Appena eseguiti i fori, l'interno del condotto dovrà essere accuratamente pulito con mezzi idonei e solo successivamente verrà dato corso alle operazioni occorrenti per l'esecuzione degli allacciamenti.
Ottenutane l'autorizzazione della Direzione Lavori, si effettuerà infine l'ordinario reinterro.

- Tubi in p.v.c.
a) Maneggio e trasporto.

I tubi devono essere caricati sul mezzo di trasporto in modo che appoggino uniformemente per tutta la loro lunghezza sul fondo del mezzo stesso, senza interspazi che possano consentire lo spostamento orizzontale. Lo stivaggio dei tubi in

più strati va eseguito secondo prescrizioni date dal fabbricante, atte a prevenire cause di deterioramento e di deformazione.

Bisogna assolutamente evitare che durante le operazioni di carico, di stivaggio e di scarico i tubi siano maneggiati brutalmente e che subiscano l'urto di corpi rigidi o taglienti o di superfici abrasive; che corpi rigidi o taglienti o superfici abrasive possano entrare in contatto continuo dei tubi durante il trasporto; che ai tubi stivati sia sovrapposto il carico di altri materiali; che l'insolazione diretta colpisca il carico, soprattutto nei mesi estivi:

Poiché a temperatura inferiore a 0°C il PVC diviene fragile e assai sensibile agli urti, in tali circostanze è indispensabile prendere più accurate precauzioni.

b) Accatastamento e immagazzinamento dei tubi.

Una volta scaricati dal mezzo di trasporto in modo idoneo, i tubi devono essere trasportati e non trascinati sul terreno, fino al luogo dell'accatastamento, evitando loro forti inflessioni e urti.

In ogni caso è opportuno che il luogo di accatastamento sia il più vicino non solo al luogo di scarico, ma anche a quello in cui dovranno essere posti in opera.

L'area destinata all'accatastamento deve essere piana e livellata, per evitare deformazioni permanenti alle pareti dei tubi. L'altezza complessiva dei vari strati dell'accatastamento, che deve essere al riparo dell'insolazione diretta, non deve superare metri 1,50, qualunque sia il diametro dei tubi.

Si deve poi evitare che i tubi, una volta rimossi dalla catasta e sfilati lungo la trincea per essere posti in opera, restino a lungo in tale posizione.

Nei casi in cui i tubi debbano essere depositati all'interno di un magazzino, valgono le stesse norme indicate per l'accatastamento all'aperto, con l'avvertenza di sistemare i tubi sufficientemente lontano da eventuale sorgente di calore presente nel magazzino (stufe, caldaie, camini, ecc.).

c) Giunzioni dei tubi.

Le giunzioni previste sono del tipo a bicchiere con anello di tenuta in materiale elastometrico. La giunzione dei bicchieri viene effettuata seguendo il seguente ordine di operazioni:

1°) si pulisce accuratamente la superficie esterna dell'estremità maschia del tubo e l'interno del bicchiere dell'altro tubo al quale il primo va congiunto;

2°) si introduce l'anello di tenuta nell'apposita scanalatura del bicchiere;

3°) si lubrifica la parte interna dell'anello e l'estremità smussata del tubo maschio;

4°) si introduce il tubo nel bicchiere sino a rifiuto e si indica la posizione raggiunta dall'urlo del bicchiere tracciandone con un gessetto, perpendicolare alle generatrici, la linea di fede;

5°) si ritira il tubo di circa 3 mm per metro di elemento posto, ma mai meno di 10 mm.

Il montaggio sulla condotta di qual si voglia pezzo di raccordo si effettua negli stessi modi. Per assicurare la rettilineità dell'asse della tubazione (che deve risultare centrato nella trincea) devono essere usate soltanto rinalzature con terra o sabbia della stessa natura del letto della tubazione e in nessun caso pezzi di pietra.

d) Taglio dei tubi.

I tubi vanno tagliati normalmente al loro asse, soltanto a mezzo di sega a mano a denti fini e di fresa. Le estremità così tagliate, per essere introdotte nei bicchieri ad anelli di tenuta, devono essere smussate secondo una angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi (generalmente 15°) conservando all'orlo uno spessore variabile, crescente con i diametri, secondo valori anch'essi indicati dal fabbricante.

e) Raccordi.

I raccordi devono rispondere ai tipi, alle dimensioni e caratteristiche stabilite dalle norme vigenti. E' importante predisporre fino all'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per la utilizzazione della canalizzazione. nel caso che si renda necessario l'inserimento di una diramazione in una canalizzazione già posata ed interrata, possono essere usate le derivazioni già preconfezionate o le selle da incollare. Per congiungere tronchi di tubi privi di bicchiere, residuati dalla lavorazione per la posa della canalizzazione, deve essere utilizzato il manicotto a bicchiere doppio.

F) LAVORI VARI

ART. 27 - LASTRICATI - PAVIMENTAZIONI DIVERSE - PARACARRI - INDICATORI -SEGNALETICA - SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

a) LASTRICATI

La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere di natura come indicata negli elaborati di progetto e/o impartita dal Direttore dei Lavori in corso d'opera, con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito e dovrà essere lavorata a regola d'arte.

Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie, infine i giunti saranno suggellati con bitume a caldo.

Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti, per un'altezza di almeno un terzo dello spessore.

Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

b) PAVIMENTI IN CUBETTI DI PORFIDO

Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali, di cui al "Fascicolo n. 5" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ediz. 1954.

I cubetti di porfido delle dimensioni indicate nell'elenco prezzi unitari dovranno provenire da pietra a buona fattura, talché non presentino né rientranze, né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente cilindriati, secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte, ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di mm. 5 in più o meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione dei Lavori, anche in cava.

I cubetti saranno posti in opera secondo la disposizione indicata nei disegni o dalla Direzione Lavori. Se i cubetti verranno posti in opera ad archi contrastanti, l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro deve avvenire sempre ad angolo retto. I cubetti saranno impiantati su letto di sabbia dello spessore di cm. 8 a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea o di sabbia e cemento di conveniente dosatura e spessore, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindatura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura.

Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in metri divisa per 0,80, che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio del peso di kg. 25-30 e con la faccia di battitura simile alla superficie del cubetto, le connessure fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a mm.10.

La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; saranno prima riparati gli eventuali guasti verificatisi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione, col mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa aversi la pulizia dei giunti per circa cm.3 di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume in ragione di circa Kg. 3 per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume e quindi sarà aperto il transito.

c) CONGLOMERATI ASFALTICI, BITUMINOSI, CATRAMOSI, TARMACADAM, ECC., SOPRA SOTTOFONDI IN CEMENTO O MACADAM CILINDRATO - MATTONELLE IN GRES, ASFALTO, CEMENTO, ECC. - PAVIMENTI VARI

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicato e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, va prescritto che, ove siano previsti ed ordinati, l'Impresa dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti indicati dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione dei Lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, salvo quanto all'uopo contenuto nei prezzi d'elenco.

d) CORDONATE

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo, porfido o altra natura avranno sezioni che saranno di volta in volta precisate dalla Direzione dei Lavori.

Saranno di norma lunghi cm.100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio, o casi particolari per i quali la Direzione Lavori potrà richiedere dimensioni minori.

Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione 30 N/mm². Il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo, a 28 giorni di maturazione, dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonatura dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di cm.10 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla Direzione dei Lavori e sarà assunta, quale resistenza a rottura del calcestruzzo, la media della resistenza dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. Nel caso

che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 30 N/mm²), la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove. Gli elementi verranno posati su letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 100. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm.0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a kg. 350 di cemento normale per mc.1 di sabbia.

e) ACCIOTTOLATI

I ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alto da cm.10 a 15, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore, sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da mm. 8 a 10.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta, a contatto fra di loro, con la faccia più piana rivolta superiormente, con l'avvertenza di metterli a contatto.

A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme, secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

f) SELCIATI

I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di cm. 10 e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo avere stabilito le guide occorrenti.

Fatto il selciato, vi verrà disteso uno strato di sabbia dell'altezza di cm. 3 e quindi verrà proceduto alla battitura con mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti.

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in guisa da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posato i prismi di pietra sullo strato di sabbia dell'altezza di cm. 10, di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida, fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

g) PARACARRI, INDICATORI CHILOMETRICI, TERMINI DI CONFINE IN PIETRA E BARRIERE IN C.A. ED IN ACCIAIO

I paracarri, gli indicatori chilometrici ed i termini di confine in pietra, della forma e dimensioni indicate nei tipi allegati al contratto, per la parte fuori terra, saranno lavorati a grana ordinaria.

Il loro collocamento in opera avrà luogo entro fosse di convenienti dimensioni, sopra un letto di ghiaia o di sabbia di altezza di cm. 10 e si assicureranno nella posizione prescritta riempiendo i vani laterali contro le pareti della fossa con grossa ghiaia, ciottoli, o rottami di pietre fortemente battuti.

Allorquando i paracarri siano posti a difesa di parapetti in muratura, si dovrà evitare ogni contatto immediato con i medesimi lasciando un conveniente intervallo.

In alcuni tratti del ciglio stradale a valle, o nei luoghi che la Direzione dei Lavori crederà opportuno designare, verranno eseguiti parapetti o barriere in cemento armato, della forma e dimensioni indicate sui disegni.

Nei bordi esterni dei tornanti, in tutte le curve a piccolo raggio, nei tratti a scarpata ripida o fiancheggianti corsi d'acqua, trincee ferroviarie, ecc., a richiesta della Direzione dei Lavori, potranno impiegarsi barriere di acciaio ondulato.

h) SEGNALETICA

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

Dovranno essere tenute presenti e rispettate le disposizioni del Nuovo Codice della Strada che detta norme sulla disciplina della circolazione stradale approvato con D.L. 30.04.1992, n°285 ed il Regolamento di Esecuzione e Attuazione approvato con D.P.R. 16.12.1992, n°495 e successive modificazioni ed integrazioni.

i) SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

Per seminagioni sulle falde dei rilevati si impiegheranno, secondo la diversa natura del suolo e le istruzioni che saranno date dal Direttore dei Lavori, semi di erba medica, erba sulla, erba polifita o altre.

Quando la seminazione si dovesse fare contemporaneamente alla formazione delle scarpate, si spargerà la semente prima che lo strato superiore di terra vegetale abbia raggiunto la prescritta altezza. Nei casi in cui il terreno fosse già consolidato, si farà passare un rastrello a punte di ferro sulle scarpate parallelamente al ciglio della strada e vi si spargerà quindi la semente, procurando di coprirla bene all'atto dello spianamento della terra.

L'Impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.

Per le piantagioni sulle scarpate o sulle banchine si impiegheranno piantine di acacia o alianto, con preferenza a quest'ultima per la sua idoneità a produrre cellulosa, ovvero ad impiantare canneti (oriundo).

Tali piantagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte, per conseguire una rigogliosa vegetazione, restando l'Impresa obbligata di curarne la coltivazione e, all'occorrenza, all'innaffiamento sino al completo attecchimento.

Le piantine dovranno essere disposte a filari, in modo che ne ricadano quattro per ogni metro quadrato di superficie.

Quelle che non attecchissero, o che dopo attecchite venissero a seccare, dovranno essere sostituite dall'Impresa a proprie spese, in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.

Le alberature stradali dovranno essere effettuate in modo da non pregiudicare eventuali allargamenti della sede stradale. Dovranno essere eseguite previa preparazione di buche delle dimensioni minime di m.0,80x0,80x0,80, riempite di buona terra, se del caso drenate, ed opportunamente concimate.

Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con rafia.

G) ILLUMINAZIONE PUBBLICA

ART. 28 – ILLUMINAZIONE PUBBLICA, NORME GENERALI E PARTICOLARI

1) Tracciamenti - ordine dei lavori

Dopo la consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo e norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori i tracciamenti necessari per la posa di conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore sarà tenuto a correggere ed a rifare a proprie spese quanto, in seguito ad alterazioni od arbitrarie variazioni di tracciato, la Direzione lavori ritenesse inaccettabile.

In merito all'ordine di esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni della Direzione Lavori senza che ciò possa pretendere compensi straordinari, sollevare eccezioni od invocare tali prescrizioni a scarico di proprie responsabilità.

Non potrà richiedere indennizzi o compensi neppure per le eventuali parziali sospensioni che, per ragioni tecniche od organizzative, gli venissero ordinate.

2) Materiali e provviste

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal presente Capitolato. I materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali prescrizioni indicate nel Capitolato e dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore notificherà però in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento.

Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

Il personale della Direzione lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

Se la Direzione Lavori, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvederà alla sua sostituzione con altra di gradimento della Direzione Lavori, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese e compensi od indennizzi.

La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

3) Cavidotti - pozzetti - blocchi di fondazione - pali di sostegno

Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- Il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica.
 - Fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, per il passaggio dei cavi di energia.
 - La posa delle tubazioni, in materiale plastico, verrà eseguita, previa formazione di letto di sabbia sul fondo dello scavo, in modo da garantirne il sollevamento dal fondo dello scavo stesso.
 - Le tubazioni in materiale plastico verranno ricoperte, per la loro protezione, con un getto di calcestruzzo, con impasto dosato a 250 Kg/m³, di cemento tipo 325. Il calcestruzzo sarà superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno d'acqua. Superiormente al getto in calcestruzzo, a circa 30 cm, dovrà essere collocato un nastro di colore rosso, adatto all'interramento, riportante la scritta "Cavo Elettrico", per l'individuazione delle tubazioni, in seguito a futuri scavi.
 - Il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici ed anche con l'eventuale irroramento del materiale per evitare futuri cedimenti. Nel caso di getto di calcestruzzo l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo 6 ore dal termine del getto stesso. I materiali eccedenti dovranno essere trasportati a discarica nel rispetto della vigente normativa.
- Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi esistenti nel sottosuolo.

Pozzetti prefabbricati interrati

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio removibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto. Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo.

Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- Esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco.
- Formazione del blocco in calcestruzzo.
- Esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di tubo in cemento vibrato, di diametro interno di 30 cm, gettato in opera nel plinto.
- Fornitura e posa in opera, entro il blocco in calcestruzzo, di uno spezzone del diametro esterno di 60 mm o di due spezzoni del diametro esterno di 32 mm, di tubazione in plastica, colleganti il pozzetto di derivazione, per il passaggio dei cavi elettrici.
- Riempimento eventuale dello scavo con ghiaia naturale accuratamente costipata e il trasporto alla discarica del materiale eccedente.
- Sistemazione del cordolo in pietra o in calcestruzzo o della pavimentazione eventualmente rimossi.

L'eventuale rimozione dei cordoli e delle pavimentazioni è compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'Appalto il ripristino del suolo.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

Pali di sostegno in metallo

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EC 40, avere altezze totali (lunghezza totale dei sostegni) come indicato in progetto, e spessore per tutte le altezze di 4 mm.

E' previsto l'impiego di pali in acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore secondo la norma CNR-UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 – norma UNI-EN 40/2) saldati longitudinalmente secondo la norma CNR-UNI 10011/85.

Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi con indicati nei disegni allegati.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli devono essere previste, sulla sommità dei pali, due serie di tre fori cadauna, sfalsati tra di loro di 120 gradi, con dadi riportati in acciaio inox M10x1 saldati prima della zincatura.

Le due serie di fori devono essere poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo. Il bloccaggio dei bracci o dei codoli per apparecchi a cima palo deve avvenire tramite grani in acciaio inox temprati ad adduzione. Sia i dadi che i grani suddetti devono essere in acciaio inox del tipo X12 Cr13 secondo norme UNI 6900/71. Nei pali dovranno essere praticate due aperture delle seguenti dimensioni:

- Un foro ad asola della dimensione 150x50 mm per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm. dal previsto livello del suolo.
- Una finestrella d'ispezione delle dimensioni di 186x45 mm, con testate semitonde. Tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o

dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in nylon rinforzato a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione e previo benestare del Direttore Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera sempre con bloccaggio con chiave triangolare. Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 33 secondo norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II. Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma CEI 7-6 (1968).

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come da disegni. Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione, su mensola, od a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo, secondo norma UNI-EN 40/4 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nei disegni.

Pali di sostegno in vetroresina

Saranno di altezza totale di 10 m e spessore 8 mm, saranno come tipo della Ditta Restel o similari, muniti di feritoie per il passaggio dei cavi e per la morsettiera in doppio isolamento.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- palo monofusto cavo ad architettura conica, realizzato in vetroresina con tecnologia di stampaggio a caldo mediante matrici rettificate e cromate;
- carico di rottura a flessione per palo interrato per il 10% della lunghezza totale 320 Kg
- freccia unitaria 1,05 cm/Kg (10 m) e 0,74 cm/kg (8 m)
- finitura secondo STM D 2563-70 Level e II
- stabilità agli agenti atmosferici e chimici secondo ASTM D 1499-71
- inerzia ai microrganismi secondo ASTM G 21-70
- durezza Barcol secondo ASTM D 2583-72 > 60 B
- rigidità dielettrica $> od = a 200 \text{ kV/cm}$
- carico unitario di rottura a flessione $= 1450 \text{ Kg/cm}^2$
- modulo elastico a flessione $E = 175.000 \text{ Kg/cm}^2$

Il sostegno sarà munito di ogni accessorio (finestrella per morsettiera, ingresso cavi, pipe o adattatori per il montaggio a frusta delle armature). I sostegni potranno essere muniti di sbraccio singolo in PFRV diametro 60 mm e lungo 1 m, oppure doppio con gli sbracci a 90 gradi tra di loro.

Le armature saranno montate sempre a frusta con adattatori muniti di un piccolo sbraccetto (10-30 cm max), alcuni saranno singoli mentre altri saranno doppi per poter installare due plafoniere a 180 gradi tra di loro. Gli adattatori saranno in PRFV.

4) Linee

L'appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera di cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- Cavi unipolari con guaina del tipo FG5R-0,6/1 KV o FG7R-O,6/1 KV.
- Cavi multipolari con guaina del tipo FG5R-0,6/1 KV e FG7OR-O,6/1 KV.
- Cavi bipolari con guaina del tipo UGOR-O,6/1 KV o FG7OR-0,6/1 KV.

Tutti i cavi saranno rispondenti alle norme CEI corrispondenti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori. L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Tutte le linee di alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da cavi unipolari uguali.

In alcune tratte di alimentazione potranno essere impiegati cavi tripolari. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari. I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina in modo diverso (marrone fase L1, grigio fase L2, nero fase L3, blu chiaro Neutro).

La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo a destinazione delle fasi si intendono compensate con il prezzo a corpo dei cavi.

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante di cui al punto 5).

Nella formulazione del prezzo è stato tenuto conto, tra l'altro, anche degli oneri dovuti all'uso dei mezzi d'opera e delle attrezzature. Le lunghezze delle linee sono rilevate dal vero con misurazione effettiva delle lunghezze più una scorta di circa 1 m nei pozzetti, tuttavia l'appaltatore è tenuto in ogni caso a verificare tali lunghezze.

5) Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare sarà effettuata con l'impiego di cassette di connessione in classe II come tipo della ditta "La Conchiglia" tipo SGVP o similare, collocata nell'alloggiamento di cui al punto 7),

con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed il neutro escludendo le restanti due fasi. Per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocata nell'asola di un palo secondo indicazione del Direttore Lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole tipo 3 M SCOTCHAST o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici saranno ulteriormente protetti agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato. Tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica > 10 KV/mm e il tipo di guaina dovrà comunque essere approvato dal Direttore Lavori.

Il prezzo compensa la fornitura e posa in opera di tale guaina.

6) Fornitura e posa degli apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo rispettivamente se:

- "aperti" (senza coppa o rifrattore): vano ottico = IP X3, vano ausiliari = IP 23;
- "chiusi" (con coppa o rifrattore): vano ottico = IP 54, vano ausiliari = IP 23

Gli apparecchi dovranno essere realizzati in classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

CEI 34-21 fascicolo n.1034 11-1987 e relative varianti

CEI 34-30 fascicolo n. 5081 03-1999 e relative varianti "proiettori per illuminazione"

CEI 34.31 fascicolo n.3506 06-1997 e relative varianti "apparecchi per illuminazione da incasso"

CEI 34-33 fascicolo n.803 12-1986 e relative varianti "apparecchi per illuminazione stradale"

In ottemperanza alla norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi i quali dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle relative norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantirne la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata od il funzionamento. Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della norma CEI 34-24 e si riterranno conformi quando la differenza tra le due tensioni di lampada (in aria libera ed all'interno dell'apparecchio) è inferiore a:

- 12 V per lampade da 400W bulbo chiaro tubolare
- 7 V per lampade da 400W bulbo ellissoidale diffondente
- 11 V per le lampade da 250W (tutti e due i tipi)
- 7 V per le lampade da 151W e 100W bulbo tubolare chiaro
- 5 V per le lampade da 150W e 100W bulbo ellissoidale diffondente

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 marcatura della norma CEI 34-21.

La rispondenza del complesso alle norme di cui sopra dovrà essere certificata con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle norme stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi dell'art.7 della legge 17.11.1977 n.791, oppure tramite l'esistenza del marchio di conformità opposto sugli apparecchi stessi, ovvero del rilascio dell'attestato di conformità ai sensi della già citata Legge n. 791/1977.

Le armature saranno come tipo rettangolare o minirettangolare con coppa parzialmente prismata della Ditta AEG o similari con le stesse caratteristiche o come indicato nei disegni e nell'elenco prezzi.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì essere del tipo Semi Cut-Off secondo la classificazione della Commissione Internazionale di Illuminazione (C.I.E.).

Di tali apparecchi dovrà essere fornita la seguente documentazione fotometrica:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio
- curva polare di intensità luminosa riferita a 1.000 lumen
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve, isolux, riferite a 1.000 lumen)
- diagramma del fattore di utilizzazione
- classificazione con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (1 max) sempre rispetto alla verticale

Nell'ipotesi di apparecchi ad ottica variabile devono essere forniti i dati fotometrici per ognuna delle configurazioni possibili.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore Lavori.

L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi venga mantenuto il doppio isolamento.

7) Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione.

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa in opera presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzato con fibre di vetro di formato adeguato, con grado di protezione minimo IP 54 (CEI 70-1).

Tale contenitore dovrà essere diviso orizzontalmente in due vani, con aperture separate, destinati a contenere rispettivamente il gruppo di misura installato dall'Ente Distributore e le apparecchiature elettriche.

Il primo vano contenente il gruppo di misura, la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dell'Ente medesimo. Il contenitore dovrà appoggiare ed essere contenuto in apposita nicchia in cls prefabbricato o realizzato in opera di dimensioni maggiori alle dimensioni del contenitore per il comando ed il contenimento del gruppo misura che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore.

Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, sezionamento e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nei disegni di progetto. L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura concordata con i tecnici del Comune ove è ubicato l'impianto.

Il quadro ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in classe II ed essere conforme alle norme CEI 17-13/1, edizione 1990, fascicolo 1433. Dovrà, inoltre, essere prodotta tutta la documentazione delle risultanze delle prove eseguite in conformità alla norma menzionata.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la norma CEI 17-3 fascicolo 1035.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna in posizione idonea e protetta da eventi accidentali od atti vandalici con le seguenti caratteristiche: classe di isolamento II, grado di protezione IP 54, valore di intervento 10+2 lux, carico massimo alimentabile 5A.

I gradi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i corto circuiti dell'intero impianto secondo le norme CEI 64-8 Terza Edizione.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno avere comunque la preventiva approvazione del Direttore Lavori.

Il prezzo in elenco compensa la fornitura, il trasporto, la mano d'opera per gli allacciamenti delle linee all'interno del quadro ed il collaudo del quadro stesso con la relativa documentazione secondo le norme CEI 17-13 e varianti, la messa in servizio dei componenti e delle apparecchiature.

8) Protezione contro i contatti indiretti - divieto di messa a terra.

La protezione contro i contatti indiretti viene realizzata senza l'interruzione automatica dei circuiti mediante l'utilizzo di componenti di classe II, secondo norme CEI 64-8 Terza Edizione, per cui, è vietato tassativamente il collegamento intenzionale delle masse a terra.

A tal fine, sui quadri elettrici dovrà essere installato in posizione visibile un cartello, in materiale metallico o plastico, con caratteri indelebili, il simbolo di divieto di messa a terra e la dicitura "VIETATA LA MESSA A TERRA".

9) Impianto di terra - dispersori.

L'impianto non prevede, come già detto la messa a terra degli apparecchi di illuminazione o delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (classe II). Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini occorre realizzare l'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore a 16 mm². I conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo HO7V-K.

La linea dorsale sarà collegata al dispersore unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm², di tipo HO7V-K, protetto con tubazione nei tratti discendenti.

Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 81-1 64- 8 11-8 vigenti.

I dispersori saranno del tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carrabile, in resina rinforzata; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro.

Sia i dispersori a puntazza sia i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

ART. 29 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI E SUCCESSIVI ARTICOLI

Per tutti i lavori previsti nell'Elenco Prezzi, che si rendessero necessari ma non specificati e descritti nei precedenti e successivi articoli, vanno rispettati i prescritti di cui alle relative voci di Elenco Prezzi e l'Appaltatore dovrà accettare le disposizioni che gli verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

ART. 30 - LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione dei Nuovi Prezzi ai sensi dell'art. 136 del Regolamento sui Lavori Pubblici (DPR n. 554/1999) o si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore che nella contabilità saranno calcolati secondo i prezzi d'elenco per l'importo delle somministrazioni fatte dall'Appaltatore stesso diminuiti del ribasso d'asta o saranno fatte dall'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, apposite anticipazioni di denaro sull'importo delle quali sarà corrisposto l'interesse pari al 5% annuo.

Gli operai per lavori ad economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché questi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

PARTE III - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

ART. 31 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nella zona nella quale all'opera viene dato corso esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici, ecc.) o condutture (acquedotto, fognature, metanodotto, cavidotto, ecc.).

L'Impresa dovrà assumere le informazioni circa l'esistenza dei sopra accennati impianti tecnologici presso la Provincia, il Comune, gli Enti Gestori delle reti telefoniche, del gas, dell'energia elettrica, fibre ottiche e di quant'altro, il Consorzio di Bonifica ed, in caso affermativo, comunicare a detti Enti proprietari la data presumibile dell'inizio dei lavori ed il termine utile per la loro ultimazione, chiedendo nel contempo tutti quei dati necessari allo scopo di evitare ogni e qualsiasi danno agli impianti in questione.

Gli oneri che saranno sostenuti dall'Impresa per l'esecuzione dei lavori in presenza di impianti tecnologici, sia per opere previsionali, sia per modifiche degli impianti medesimi, si intendono compresi e compensati con i prezzi di Elenco o di Computo Metrico per offerta.

Nell'eventualità che, nonostante ogni buona cura, dovessero essere provocati danni a cavi, condotte o altro, l'Impresa dovrà darne tempestivo avviso scritto, sia ai proprietari delle opere danneggiate, sia al Direttore dei Lavori.

Comunque, l'Appaltatore, resta tassativamente stabilito, è l'unica responsabile nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate e l'Ente Appaltante, quindi, non potrà in alcun modo essere chiamato a rispondere in qualsivoglia vertenza, sia civile che penale.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente nel termine contrattuale, purché tale sviluppo, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Ente Appaltante.

L'Ente Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di stabilire la realizzazione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla costruzione dell'opera e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzioni Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dei lavori dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere stesse.

ART. 32 - CONTROLLO, MISURA E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per tutte le opere dell'appalto, le quantità di lavoro saranno determinate in contraddittorio con misure geometriche o con pesatura diretta, escludendo ogni altro metodo. Di seguito si riportano le modalità con le quali verranno determinate le quantità per le diverse lavorazioni.

1) MOVIMENTO DI MATERIALI

a) Scavi e rilevati per la formazione dei marciapiedi e quant'altro.

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione dei marciapiedi, secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali, per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dall'Impresa all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Impresa e alla Direzione dei Lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattare alla configurazione dei terreni.

In base alle sezioni e al profilo longitudinale contrattuale verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato, per tenere il debito conto nella valutazione dei relativi volumi.

Lo scavo del cassonetto, nei tratti in trincea, sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

L'eventuale scavo del cassonetto nei tratti in rilevato si intende compensato col prezzo relativo alla formazione del rilevato stesso.

Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento in genere comprende il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il carico, il trasporto, lo scarico e la stesa dei materiali a rifiuto, a reimpiego od a deposito od a discarica autorizzata a qualsiasi distanza, compreso oneri di discarica, la perfetta profilatura delle scarpate, nonché tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature come previsti nel precedente articolo 17, quelli già ricordati per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti d'acqua di qualsiasi importanza, ecc.

Nel caso di scavi di sbancamento di materie di qualsiasi natura e consistenza (con la esclusione della sola roccia da mina) si intendono compensati nel prezzo relativo l'eventuale ritrovamento di masse rocciose e i relitti di murature di volume non superiore a mc. 0,50, quelli invece di cubatura superiore a mc. 0,50 verranno compensati con i relativi prezzi di elenco e il loro volume detratto da quello degli scavi di materie.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali e l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento o con i prezzi in elenco.

Il materiale proveniente dagli scavi in genere, in quanto idoneo, resta di proprietà dell'Ente Appaltante, che ne disporrà come riterrà opportuno. Il trasporto nei luoghi di accatastamento od immagazzinamento sarà a carico dell'Impresa, intendendosi l'onere compreso e compensato coi relativi prezzi di elenco riguardanti gli scavi.

Il volume dei rilevati costruiti con materiale proveniente da cave di prestito, verrà ricavato in base alla differenza fra il volume totale del rilevato ed il volume degli scavi contabilizzato e ritenuti idonei per il reimpiego dalla Direzione dei Lavori.

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

Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati verrà applicato al volume totale dei rilevati costruiti per la formazione della sede stradale e relative pertinenze.

Esso comprende anche l'onere della preparazione del piano di posa del rilevato quali l'eliminazione di radici, erbe, limi e argille contenenti materie organiche e microrganismi che sussistano sul piano di posa medesimo.

b) Scavi di sbancamento e scavi di fondazione all'asciutto o in presenza di acqua per l'impianto di opere d'arte, ecc.

Si stabilisce che, per le opere da eseguire nelle trincee, verranno considerati come scavi per la fondazione solamente quelli eseguiti al di sotto del piano orizzontale o inclinato secondo il pendio longitudinale del fondo della cunetta sistemata o al di sotto del piano di sbancamento anche se di cassonetto. Tutti gli altri scavi, eseguiti al disopra del predetto piano, se anche servono per far luogo alle murature, verranno considerati come scavi di sbancamento e saranno pagati a metro cubo coi prezzi relativi di elenco.

Nelle opere esterne alle trincee saranno considerati scavi di fondazione quelli posti al di sotto del piano di sbancamento o quelli al di sotto del piano orizzontale passante dal punto più basso del terreno naturale interessante la fondazione dell'opera.

Gli scavi di fondazione saranno computati per volume eguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano di sbancamento o il piano orizzontale come sopra descritto. Soltanto al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come se eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo e qualunque armatura e puntellazione occorrente.

Nel caso in cui venisse ordinato che il fondo degli scavi abbia pareti scampanate, la base di fondazione di cui sopra si intenderà limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello precedentemente computato.

Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre agli obblighi sopra specificati e a quelli emergenti dal precedente articolo, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato:

- 1) Di tutti gli oneri e le spese relativi agli scavi in genere da eseguirsi con qualsiasi mezzo, compresi ponteggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro o a rifiuto o a discarica autorizzata a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto e indennità di deposito o oneri di discarica.
- 2) Delle spese occorrenti per la regolarizzazione delle scarpate o delle pareti, per lo spianamento del fondo, per le formazioni di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua o altre condotte in genere e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto.
- 3) Della eventuale perdita parziale, o anche totale, dei legnami impiegati nelle puntellazioni ed armature di qualsiasi entità, occorrenti per l'esecuzione degli scavi di fondazione o per sostenere ed evitare franamenti di pareti di scavi di sbancamento.
- 4) Di ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi di cui trattasi. Gli scavi e tagli di scarpate da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie e di consolidamento, saranno sempre considerati e contabilizzati come scavi di sbancamento per tutta la parte sovrastante al terreno preesistente alla formazione dei rialzi stessi.
- 5) Di ogni spesa occorrente per riparare eventuali danni causati agli impianti o installazioni esistenti in conseguenza a tutti gli scavi, sia di sbancamento che a sezione ristretta.

I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di escavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive, a partire dalla quota di sbancamento fissata in uno dei modi sopra indicati e proseguendo verso il basso. Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione al volume stesso del prezzo di elenco fissato per lo scavo nella zona di cui si tratta.

I prezzi relativi agli scavi di fondazione sono applicabili anche agli scavi di fondazione per pozzi qualunque sia la loro sezione planimetrica.

Con i prezzi d'elenco si intendono, altresì, compensati gli oneri che si incontrano per scavi che si debbano eseguire anche in presenza d'acqua.

Nei detti prezzi sono pure compresi gli oneri derivanti da infiltrazioni di acqua fino a quando la portata si mantenga pari o inferiore a 5 litri al minuto primo, anche se dipendenti da cause accidentali. E' altresì compreso l'onere dei rinterri degli scavi intorno alla muratura di fondazione e la sistemazione delle materie stesse.

c) Scavi subacquei

Quando negli scavi di fondazione l'acqua, che si stabilisce naturalmente, supera i 20 cm., per la parte eccedente tale limite, verrà corrisposto il compenso per scavo subacqueo (salvo indicazione diversa nelle rispettive voci di elenco).

Qualora la Direzione Lavori non ritenesse fare eseguire l'esaurimento dell'acqua o il prosciugamento degli scavi, allo scavo verrà applicato il prezzo normale degli scavi di fondazione.

d) Scavi subacquei e prosciugamenti

Saranno pagati a metro cubo, con le norme e le modalità descritte nel presente articolo alla lettera b) e per zone successive a partire dal piano di livello a quota m. 0,20 sotto il livello normale delle acque stabilitesi negli scavi procedendo verso il basso. I prezzi di elenco sono applicabili anche per questi scavi unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona, compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano la zona stessa, come indicato nell'elenco prezzi.

Pertanto, la valutazione definitiva dello scavo eseguito nei limiti di ciascuna zona risulterà dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione del corrispondente prezzo di elenco.

Nel caso che l'Ente Appaltante si avvalga della facoltà di eseguire in economia gli esaurimenti e prosciugamenti degli scavi, pagando a parte questo lavoro (come pure se ciò debba farsi per mancanza dei prezzi di scavi subacquei), lo scavo entro gli scavi così prosciugati verrà pagato come gli scavi di fondazione all'asciutto o in presenza di acqua indicati alla lettera b) del presente, applicando i prezzi corrispondenti a questi scavi.

e) Strutture provvisionali - Paratie subalvee

Nei prezzi di elenco, alle voci per strutture provvisionali e paratie subalvee inerenti a opere di difesa di scavi in presenza d'acqua, sono compresi tutti gli oneri per l'acquisto del legname e degli elementi metallici necessari per l'esecuzione dell'opera, la mano d'opera e i macchinari necessari per l'infissione dei pali, la posa in opera delle tavole e delle longarine di collegamento, la posa degli elementi metallici, le chiodature e le legature, lo sfrido di materie vario dovuto a rotture, guasti o a impossibilità di recuperi e ogni altro lavoro o fornitura, nessun escluso, per dare l'opera compiuta e idonea all'uso.

I materiali impiegati restano di proprietà dell'Impresa che dovrà provvedere a sue spese per la rimozione e il recupero.

La misurazione delle ture e delle paratie verrà effettuata valutando la superficie effettiva delle opere ed applicando il prezzo relativo ad ogni voce. L'altezza sarà quella ottenuta partendo dalla base inferiore degli elementi all'estremo superiore utile della difesa. La lunghezza sarà ottenuta misurando lo sviluppo sulla mezzeria della struttura.

2) PALIFICAZIONI DI FONDAZIONE

a) Pali in legno

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

Quando, stabilita la lunghezza dei pali da adottare, il palo avesse raggiunto la capacità portante prima che la testa sia giunta alla quota stabilita, il palo verrà reciso, a cura e spese dell'Impresa, ma nella valutazione verrà tenuto conto della sua lunghezza originale.

Nel prezzo a metro lineare sono compresi, oltre la fornitura del palo dell'essenza richiesta, la lavorazione della punta, l'eventuale applicazione delle puntazze in ferro (pagandosi a parte la sola fornitura del ferro), l'applicazione e la fornitura delle ghiera di testata, la posa in opera a mezzo di appositi e capaci battipali e la mano d'opera occorrente. La lunghezza di infissione si otterrà dalla differenza fra la lunghezza complessiva del palo prima della messa in opera e la lunghezza della parte emergente dal terreno dopo l'infissione.

b) Pali in cemento armato

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

c) Pali trivellati o battuti formati in opera

Per i pali trivellati o battuti e formati in opera il prezzo a metro lineare comprende pure l'onere dell'infissione del tubo forma, la fornitura ed il getto del calcestruzzo ed il suo costipamento con mezzi idonei, il ritiro graduale del tubo forma, la posa in opera dell'armatura metallica. Rimane esclusa la sola fornitura dell'armatura metallica che verrà pagata a parte.

L'onere della eventuale foratura a vuoto per l'esecuzione dei pali trivellati è compreso e compensato nel prezzo relativo a detti pali. Per tutti i tipi suindicati di pali nel prezzo di essi è altresì compreso l'onere delle prove di carico, come indicato negli articoli precedenti del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

3) MURATURE E CONGLOMERATI

a) Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci e dedotti i vani nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi di tutte le opere in muratura, tanto in fondazione quanto in elevazione, si intenderà sempre compresa ogni qualunque spesa per le impalcature e i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto, innalzamento o discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume, e per tutte le manovre diverse occorrenti per la costruzione delle opere stesse, qualunque sia la loro altezza o profondità di esecuzione e qualunque sia la grossezza e la forma delle murature, nonché, per le murature in elevazione, il parametro di faccia vista del tipo indicato nel relativo prezzo di elenco delle murature, sempreché questo non sia previsto con pagamento separato.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con parametro di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito ed è compreso nel prezzo unitario anche a tergo dei muri che debbano essere poi caricati da terrapieni. E' pure sempre compresa nei prezzi la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte nei muri per lo scolo delle acque e delle immorsature, nonché la costruzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio.

Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà dell'Ente Appaltante, come in generale per tutti i lavori per i quali s'impiegano materiali di proprietà dell'Ente Appaltante (non ceduti all'Impresa), si intende compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali stessi per renderli idonei alla messa in opera, nonché la messa in opera degli stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'Impresa saranno valutate con i prezzi normali suddetti delle murature con pietrame fornito dall'Impresa, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione e di messa in opera, come sopra per il pietrame non ceduto.

Qualunque sia la incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate coi prezzi delle murature rette senza alcun compenso aggiuntivo.

Le murature rette o curve in pietrame o mattoni saranno quindi pagate a metro cubo coi prezzi di elenco stabiliti a seconda del tipo, della struttura e della provenienza dei materiali impiegati.

Le volte rette od oblique e gli archi in conci di pietrame o mattoni, saranno pagati anch'essi a volume e a seconda del tipo, della struttura e provenienza dei materiali impiegati, coi prezzi di elenco ed in essi s'intendono comprese tutte le forniture, le lavorazioni e il magistero per dare la volta in opera completa, con tutti i giunti delle facce viste frontali e di intradosso profilati e stuccati.

b) Murature di pietra da taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi, da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre, di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa misurazione, non tenendo però alcun conto dell'eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata, in confronto alle dimensioni assegnate alla medesima dai tipi prescritti.

Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri, di cui alla precedente lettera a).

c) Riempimento di pietrame a secco

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il volume effettivo e col prezzo di elenco.

d) Paramenti di faccia vista

I prezzi stabiliti in tariffa, per lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature, saranno applicabili qualunque sia la qualità o provenienza del pietrame per il rivestimento, anche se, per ordine della Direzione Lavori, tale qualità e provenienza fossero diverse da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

Tali prezzi comprendono non solo il compenso per la lavatura delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento.

Nella misurazione dei paramenti saranno dedotte le parti occupate da pietra da taglio, da cortine di mattoni e da pietre artificiali.

e) Calcestruzzi, smalti, cementi armati e cappe

I calcestruzzi per fondazione, murature, volte, ecc., gli smalti ed i cementi armati, costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo di calcestruzzo o di smalto, escluso il ferro da impiegare per i cementi armati che verrà pagato a parte a peso e a Kg., e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori e trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli che avessero il cateto della loro sezione trasversale inferiore o uguale a 10 centimetri.

I calcestruzzi, gli smalti ed i cementi armati costruiti di getto fuori opera saranno valutati sempre in ragione del loro effettivo volume, senza detrazione del volume del ferro per i cementi armati quando trattasi di travi, solette, pali, o altri pezzi simili, e in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, quando trattasi di pezzi sagomati o comunque ornati per decorazione, pesandosi poi sempre a parte il ferro occorrente per le armature interne dei cementi armati.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati a superficie comprendendo per essi, nel relativo prezzo di tariffa, anche il ferro occorrente per l'armatura e la malta per fissarli in opera e tutti gli oneri di cui appresso.

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi, smalti, lastrami e cementi armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, le casseforme e le cassette per il contenimento del calcestruzzo, le armature in legname di ogni sorta grandi e piccole per sostegno degli stampi, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali, nonchè per le volte anche le centine, nei limiti di portata, che sono indicate nei singoli prezzi di elenco (semprechè non sia convenuto di pagarle separatamente).

Nei cavidotti tubolari in calcestruzzo cementizio da gettarsi in opera la parte al di sotto del diametro, da gettarsi con modine, e i pozzi sagomati saranno contabilizzati come calcestruzzo ordinario, secondo la dosatura. La parte al di sopra del diametro sarà calcolata come calcestruzzo per volte senza alcun speciale compenso per l'elemento da usarsi come centinatura sfilabile.

Le cappe sulle volte saranno misurate a volume, comprendendosi in esso anche lo strato superiore di protezione di malta di cemento. Nel computo del volume non verrà tenuto conto dello strato di sabbia soprastante, che l'Appaltatore dovrà eseguire senza speciale compenso, essendo questo già compreso nel prezzo a metro cubo stabilito in elenco per le cappe sulle volte.

f) Centinature delle volte

I prezzi assegnati in elenco per le centinature, in quanto siano da pagare separatamente dalle volte, comprendono anche la relativa spesa per l'armatura, le stilate, i castelli e/o le relative mensole di appoggio, nonchè quella per la rimozione delle centinature e dei relativi sostegni. Tali prezzi sono corrisposti soltanto per le centinature di quelle volte per le quali l'onere della centinatura non sia già compreso nel prezzo da corrispondere per il volume delle murature delle volte stesse.

Qualunque sia la forma, l'apparecchio e lo spessore delle volte, siano esse costruite in mattoni o in pietra o in calcestruzzo, le centinature saranno pagate a metro quadrato di superficie assumendo, per la misura della superficie totale cui applicare i prezzi, quello corrispondente allo sviluppo della superficie di intradosso delle volte da costruire.

g) Intonaci, stucchi e rabbocature

Gli intonaci e gli stucchi di qualunque genere, sia a superficie piana sia a superficie curva, saranno valutati a metro quadrato, applicando i prezzi della tariffa alla superficie effettiva dei muri intonacati, senza tener conto delle rientranze e delle sporgenze dal vivo dei muri per lesene, riquadri, fasce, bugne e simili, purchè le rientranze e sporgenze non superino i 10 centimetri.

4) DEMOLIZIONI DI MURATURE

I prezzi fissati in elenco per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri e obblighi specificati nelle relative voci di elenco.

I materiali utilizzabili che dovessero essere rilevati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione Lavori, saranno dal medesimo pagati all'Amministrazione coi prezzi relativi a ciascuna qualità dei materiali. Tali prezzi non sono soggetti a ribasso. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto dei lavori.

5) FERRO TONDO PER CALCESTRUZZO

Il peso del ferro tondo di armatura del calcestruzzo, sia esso del tipo omogeneo, semiduro o acciaioso, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per giunti non ordinati. Il peso effettivo del ferro per ogni barra utilizzata è ottenuto moltiplicando la lunghezza della barra stessa, comprensiva di sagomature e uncinature, per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali U.N.I.

Col prezzo fissato, il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, le sagomature e le legature ordinate dalla Direzione Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Il prezzo a Kg dei soli cavi di acciaio armonico impiegato per calcestruzzi precompressi compensa anche la fornitura e la posa in opera delle guaine e dei fili di legatura delle stesse guaine, le iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi, le teste e le pietre di ancoraggio, la mano d'opera, i mezzi, i materiali per la messa in tensione dei cavi stessi e per il bloccaggio dei dispositivi.

6) GABBIONI METALLICI

I prezzi assegnati in elenco saranno da applicare separatamente per la fornitura e la confezione in opera dei gabbioni mediante rete metallica e per il riempimento.

Il riempimento sarà valutato a seconda dell'effettiva lavorazione che verrà ordinata dalla Direzione Lavori. Salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori, la parte esterna in vista nonché quella relativa ai piani di posa e di combaciamento laterale, esclusa quella contro terra, verrà valutata come muratura a secco, calcolando il volume in base a una rientranza pari una volta e mezzo la rientranza media della pietra di paramento. Il resto del volume di riempimento del gabbione sarà valutato come fornitura e posa in opera del materiale di riempimento stesso.

7) MANUFATTI IN FERRO, PARAPETTI IN FERRO TUBOLARE

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso e i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato, prima della posa in opera, mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali UNI. I prezzi comprendono pure, oltre la fornitura, la posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura, la chiodatura, la ribattitura, le armature di sostegno, le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione, quattro mani di verniciatura, di cui le prime due di antiruggine e le due successive di biacca ad olio o altra vernice precisata nell'elenco prezzi, oppure con zincatura a caldo e due mani di biacca ad olio o altra vernice precisata nell'elenco prezzi.

8) CARREGGIATA

a) Compattazione meccanica dei rilevati

La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati, qualora non sia compresa nella voce d'elenco relativa alla formazione di rilevati stessi.

b) Massicciata

La ghiaia ed il pietrisco ed in genere tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera. Il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada, oppure in cataste di forma geometrica. La misurazione, a scelta della Direzione dei Lavori, verrà fatta o con canne metriche o a mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di metri 1,00x1,00x0,50.

All'atto della misurazione sarà facoltà della Direzione dividere i cumuli in tante serie ognuna di un determinato numero e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione.

Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Appaltatore avrà mancato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che gli potesse derivare da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle di fornitura e trasporto della cassa, e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, la ghiaia e il pietrisco di piccole dimensioni, che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro e per il sabbione e il consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature e le bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni oppure su autotreno senza considerare il calo.

c) Impietramento od ossatura

L'impietramento per sottofondi di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Appaltatore si intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi indicati nella relativa voce d'elenco.

La misura e il pagamento possono anche riferirsi a volume misurato in opera o in cataste come per la precedente lettera b) oppure mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa.

d) Cilindratura di massicciata e sottofondi

Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindare, ove non sia compreso nelle voci d'elenco relative alla formazione di fondazioni stradali o manti bituminosi.

Coi prezzi di elenco relativi a qualsiasi tipo di cilindratura, si intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e ritorno in rimessa, nonché il loro ricovero durante la notte e nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e dei lubrificanti, il consumo per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e la configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per

l'innaffiamento ove occorra, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione ove occorrono, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto altro potrà occorrere per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindatura di sottofondo, qualora venga ordinata, sarà pagata in ragione dei metri cubi di sottofondo in opera col prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri effettivi ed eventuali di cui sopra o in ragione della superficie cilindrata col relativo prezzo di elenco relativo.

Le cilindature possono essere previste anche a tonnellata-chilogrammo con prestazioni in economia, per lavori in economia, per esecuzioni di pavimentazioni, per applicazioni di manti superficiali, ecc., per i quali non sia compreso nel prezzo l'onere delle cilindature. In questi casi si stabiliranno le necessarie prescrizioni, il modo di misura e il prezzo.

e) Pavimentazioni in conglomerato e fondazioni in terra stabilizzata

Per le pavimentazioni in calcestruzzo la valutazione è prevista a metro quadro di opera finita. Il prezzo a metro quadro della fondazione e pavimentazione comprende tutti gli oneri per:

- Studio granulometrico della miscela.
- La fornitura e stesa di un centimetro di sabbia, quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di cartone catramato isolante.
- La fornitura degli inerti nelle qualità e quantità prescritte dal Capitolato Speciale d'Appalto, nonché la fornitura del legante e dell'acqua.
- Il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e la posa il opera del calcestruzzo.
- La vibrazione e la stagionatura del calcestruzzo.
- La formazione e la sigillatura dei giunti.
- Tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, ed ogni altra spesa ed onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm, purché le differenze si prestino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Per l'armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie compresa nel prezzo oltre a una armatura aggiuntiva in corrispondenza dei giunti per ritiro e per dilatazione secondo le indicazioni di progetto e della Direzione Lavori.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte.

Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende:

- Gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro.
- L'eventuale fornitura di terra e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto e richiesto dalla Direzione dei Lavori.
- Il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente prescritto.

f) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni, manti di conglomerato, pavimentazioni di cemento

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie intendendosi tassativi gli spessori prescritti. Nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo alle modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescrive, la valutazione sarà fatta a volume.

Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto o a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come sopra espresso.

La misurazione potrà anche essere effettuata su autotreno, senza considerare il calo. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

L'Ente Appaltante si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di percentuale di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali comprese tra l'1% e il 3% detrazione del 10% del prezzo di emulsione per ogni kg. di emulsione impiegata, per percentuali maggiori del 3% sino al 5% detrazioni del 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg. di emulsione impiegata.

g) Acciottolati, selciati, lastricati, pavimentazioni in cemento di porfido

Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno anch'essi pagati a metro quadrato coi prezzi di elenco. Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione Lavori. Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre e ciottoli, per maggior difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti o sporgenti, per la preparazione, battitura e regolazione del suolo, per la stuccatura e profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato.

I prezzi di elenco sono applicabili invariabilmente qualunque sia, piana o curva, la superficie vista e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

Se l'acciottolato, il selciato, il lastricato o la pavimentazione in cubetti dovessero posare sopra sottofondo di sabbia, malta, macadam cilindrato o calcestruzzo, questo, ove non sia diversamente disposto in elenco, verrà valutato a parte ai prezzi di elenco relativi a questi vari sottofondi e sostegni in muratura di calcestruzzo.

h) Infrastrutture stabilizzate

Le sovrastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso e in pozzolana stabilizzata con calce idrata, verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

9) TUBI DI CEMENTO

I tubi di cemento saranno pagati a metro lineare e nel prezzo sarà incluso il massetto di fondazione, la fornitura e posa in opera dei tubi, la sigillatura dei giunti, il rinfianco quale sarà prescritto.

10) PARACARRI, INDICATORI CHILOMETRICI, TERMINE DI CONFINE

Nel prezzo unitario dei paracarri, indicatori chilometrici, indicatori segnaletici e termini di confine, è compresa ogni operazione e provvista del materiale occorrente per la messa in opera e, nelle pietre chilometriche, l'incisione delle lettere e dei numeri.

11) SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite.

Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, è compresa la preparazione del terreno ed ogni onere per la piantagione come prescritto dall'art. 31, compresa l'innaffiatura e la garanzia di attecchimento. Le piante non attecchite potranno essere, a scelta della Direzione Lavori, o non contabilizzate o richiesta la sostituzione con relativa garanzia di attecchimento.

La valutazione viene fatta a metro quadrato per le sistemazioni e ad unità per le piante.

ART. 33 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E A CORPO E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITA' E REVISIONE DEI PREZZI CONTRATTUALI

I prezzi unitari in base ai quali, eventualmente variati in conseguenza del ribasso o dell'aumento d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e a corpo e le somministrazioni, comprendono:

a) Per i materiali ogni spesa per la fornitura, trasporto, dazi, imposte diverse, tasse, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada.

b) Per gli operai e i mezzi d'opera ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché le quote per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, beneficio, ecc., nonché nel caso di lavoro notturno anche la spesa per illuminazione dei cantieri di lavoro.

c) Per i noli ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti a loro uso, gli accessori, ecc., tutto come sopra.

d) Per i lavori a misura e a corpo tutte le spese per: mezzi d'opera e assicurazioni d'ogni specie; forniture occorrenti e loro lavorazioni; indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e quanto altro; segnalazioni di ogni tipo per garantire la viabilità carrabile e pedonale in sicurezza sia diurna che notturna; mezzi d'opera provvisori, nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, costi discarica, ecc..

e) Quanto occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.

I prezzi medesimi, per lavori a misura, nonché i prezzi e i compensi a corpo, offerti sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

Ai sensi dell'art. 133 comma 2 del D.Lgs. n. 163/2006 non è ammessa la revisione prezzi.

PER IL COMMITTENTE

PER LA DITTA APPALTATRICE

.....

.....