



OGGETTO: P.U.A. via G.AMBROSOLI – L. PELEATTI , Portogruaro

COMMITTENTE : IMMOBILIARE SVEVO s.a.s.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE SECONDA

IL TECNICO

Via Trieste N° 20 -30020 Gruaro (VE)

tel. e fax 0421.206019-Cell.333.7448534

c.f. TFF MRZ 66M12 L483B - p. I.V.A. 02790980276

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO TECNICO

NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 1 - DESCRIZIONE DELLE OPERE E MODALITA' ESECUTIVE

Art. 2 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Art. 3 - SONDAGGI E TRACCIATI DELLE OPERE IN TERRA:

Art. 4 - SCAVI

Art. 5 - PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI O DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA

Art. 6- RILEVATI

Art. 7 - DEMOLIZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Art. 8 - DEMOLIZIONE E RIMOZIONE DI MURATURE, FABBRICATI E RECINZIONI

Art. 9 - PALIFICATE - TURE PROVVISORIE - PALANCOLATE - DIAFRAMMI CONTINUI - FANGHI BENTONITICI

Art. 10 - FONDAZIONI E CONTRAFFORTI A POZZO

Art. 11 - ARMATURE E CENTINATURE

Art. 12 - CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE

Art. 13 - CEMENTO ARMATO ORDINARIO E PRECOMPRESSO

Art. 14 - FONDAZIONE MISTA DI SABBIA, MATERIALE FRANTUMATO E SABBIA, MASSICCIA

Art. 15 - LAVORI IN FERRO E SPECIALI

Art. 16 - MANUFATTI IN LAMIERA DI ACCIAIO

Art. 17 - GABBIONATE

Art. 18 - BARRIERE DI PROTEZIONE

stradale.

Art. 19 - CONGLOMERATO BITUMINOSO PER PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI (STRATO DI BASE, STRATO DI COLLEGAMENTO E STRATO DI USURA)

Art. 20 - OPERE IN LEGNO

Art. 21 - LAVORI IN SOTTERRANEO

Art. 22 - TUBAZIONI E TOMBOTTI, NORME GENERALI

Art. 23 - POZZETTI DI ISPEZIONE - POZZETTI DI CACCIATA - POZZETTI PREFABBRICATI PER ALLACCIAMENTI E CADITOIE

Art. 24 - RESINE EPOSSICATRAMI A DUE COMPONENTI - COMPOSIZIONE

Art. 25 - NORME PARTICOLARI SULLE MODALITA' DI POSA E DI INSTALLAZIONE PER TUBAZIONI, PEZZI SPECIALI, RACCORDI IN POLIETILENE A.D.

Art. 26 - POSA E PROVA IN OPERA DELLE CONDOTTE PER ACQUEDOTTO

Art. 27 POSA IN OPERA DI PEZZI SPECIALI

Art. 28 - GIUNTI GIBAULT

Art. 29 - SARACINESCHE E SFIATI

Art. 30 - IDRANTI

Art. 31 - MASSELLI DI CALCESTRUZZOVIBROCOMPRESSO AUTOBLOCCANTI A RILIEVO (Percorsi Sensibili-tattili)

Art. 32 - SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Art. 33 - FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

Art. 34 - CORDONATA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO O PORFIDO

Art. 35 - TESSUTO NON TESSUTO

Art. 36 - OPERE IN MARMO E PIETRE NATURALI E PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PORFIDO

Art. 37 - RIMOZIONE E SMALTIMENTO DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

Art. 38 - SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Art. 39 - TUBAZIONI E FOGNATURE

Art. 40 - BITUMI E RESINE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 41 - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE, PROVE DI CONTROLLO

Art. 42 - CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 43 - NORME GENERALI

Art. 44 - LAVORI IN ECONOMIA - LAVORI EVENTUALI IMPREVISTI

Art. 45 - INVARIABILITA' DEI PREZZI

Art. 46 - NOLI

Art. 47 - MATERIALI IN FORNITURA

Art. 48 - SCAVI

Art. 49 - RILEVATI E RIALZI

Art. 50 - CONGLOMERATI CEMENTIZI

Art. 51 - FERRO TONDO E RETI ELETTROSALDATE PER CEMENTI ARMATI

Art. 52 - POSA IN OPERA DELLE CONDOTTE

Art. 53 - TUBAZIONI IN ACCIAIO, GHISA, PVC E IN POLIETILENE

Art. 54 - PEZZI SPECIALI E GIUNTI GIBAULT

Art. 55 - SARACINESCHE E SFIATI

Art. 56 - CHIUSINI E CADITOIE IN GHISA

Art. 57 - SABBIA DI PROTEZIONE CONDOTTE E CANALIZZAZIONI

Art. 58 - INTONACI E RIVESTIMENTI

Art. 59 - POZZETTI PREFABBRICATI PER RETI ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE E GAS

Art. 60 - TUBI PER ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE E GAS

Art. 61 - CAVI ELETTRICI

Art. 62 - FORNITURA E POSA IN OPERA DI POZZETTI - PEZZI SPECIALI - ORGANI DI MANOVRA

Art. 63 - RIFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Art. 64 - APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE IN OPERA

Art. 65 - CONDUTTORI ED APPARECCHIATURE PER L'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Art. 66 - ACCIOTTOLATI, SELCIATI, LASTRICATI, PAVIMENTAZIONI IN CEMENTO, IN PORFIDO IN MATTONELLE DI CLS

CARTELLO DI CANTIERE

RIFERIMENTI NORMATIVI

NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 1 - DESCRIZIONE DELLE OPERE E MODALITA' ESECUTIVE

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo quelle speciali prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla direzione lavori.

- **Demolizione e scarica con mezzi meccanici o manuali degli attuali piani in prodotto asfaltatico o cls con affiorante acciottolato, o terra naturale;**
- **Rimozione con mezzi meccanici e manuali di vasche, pozzetti e condotte di sottoservizi esistenti;**
- **Lievo di lastricatura esistente costituita da cordoli, selici e lastre in pietra mista con pulizia, rifilatura ed accatastamento per qualità e dimensione del materiale recuperabile al fine di un suo successivo reimpiego in loco;**
- **Scavi di sbancamento viario a quote adeguate, scavi a sezione ristretta con mezzi meccanici e manuali, con trasporto a rifiuto del materiale di risulta;**
- **Esecuzione di fresatura a freddo di pavimentazioni in conglomerato bituminoso compreso quanto necessario per l'allontanamento e lo scarico in pubblica discarica;**
- **Ripporto di nuovo materiale ghiaioso stabilizzato per uno spessore medio di cm. 5/10;**
- **Spostamento di piante, vasi, oggetti di arredo di proprietà privata o pubblica e relativo accatastamento su luogo concordato con la Direzione Lavori e successivo riposizionamento a fine dei lavori, abbattimento di alberi, prolunghe per pozzetti prefabbricati in calcestruzzo, messa in quota di chiusini e caditoie (ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE PUBBLICA);**
- **Realizzazione di nuovo fosso per scarico acque meteoriche, fornitura e posa in opera di rete di fognatura acque meteoriche stradali, tubazioni, pozzetti, caditoie e canalette, esecuzione di getto di calcestruzzo non armato per magrone di fondazione e calottatura tubazioni, sottofondo di marciapiede in betonella;**
- **Spostamento di recinzioni previa demolizione dell'esistente e costruzione di muretto e relativa fondazione in c.a., e paletti in acciaio zincato e plastificato rete romboidale o quadra;**
- **Fornitura e posa in opera di cavidotti corrugati flessibili in polietilene con sonda tiracavi per impianti elettrici e telefonici interrati, e pozzetti di ispezione;**
- **Fornitura e posa in opera di cordone stradali in calcestruzzo e fornitura e posa in opera di pavimentazione della strada;**
- **Ricerca e localizzazione delle colonne di scarico delle acque nere, miste o bianche provenienti dai fabbricati; per le reti di sottoservizio quali: Enel, Sip/Telecom, Gas metano, si prevede il loro sostanziale mantenimento con la conservazione delle linee già esistenti;**
- **Spostamento pali luce illuminazione pubblica mediante demolizione del plinto in calcestruzzo, e ricollocazione in nuova posizione su plinto palo;**
- **Fornitura e posa in opera di marciapiedi in betonella e posti auto in grigliato di cls;**
- **Formazione di aiuole di prato compresi livellamento e/o fornitura di terra vegetale e piantumazione di arbusti e piante di vario genere, potatura delle piante esistenti da mantenere;**
- **Abbattimento di alberature segnalate, trapianto se richiesto e fornitura di terra vegetale;**
- **Fornitura e posa di segnaletica orizzontale e verticale.**

Restano escluse dall'appalto le opere previste nelle Somme a disposizione del Committente e che la stessa si riserva di affidare ad altra Ditta senza che l'Appaltatore possa fare eccezione o richiesta di compenso alcuno. Tutte le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, conformemente ai progetti approvati dal Comune di [PORTOGRUARO](#), rispettando le prescrizioni e le norme del presente Capitolato e secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Art. 2 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali da impiegarsi nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti fissati in seguito. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta, in base a giudizio della Direzione Lavori, la quale, per i materiali da acquistare si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà. I materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori 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.

- a) Acqua: dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruro o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.
- b) Leganti idraulici - Calci aeree - Pozzolane: dovranno corrispondere ai requisiti delle seguenti Leggi e DD.MM.: Legge 26.5.1965 n. 595 e D.M. 3.6.1968 "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prove dei cementi"; Legge 5.11.1971 n. 1086 pubblicata nella G.U. n. 321 del 21.12.1971 e D.M. 27.7.1985 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche" ed altre che potranno essere emanate dagli Organi competenti. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e calcestruzzi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte. L'Impresa dovrà approvvigionare i leganti presso fabbriche che, ad avviso della D.L. diano adeguata garanzia per la fornitura con costanza di caratteristiche dei materiali. Durante il corso della fornitura, l'Impresa dovrà a sua cura e spesa, fare controllare periodicamente i leganti da laboratori ufficiali.

Ghiaia - ghiaietti - pietrischi - pietrischetti - sabbie per opere murarie: Sono impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato' dei Consiglio Nazionale delle Ricerche – Edizione 1967. Le dimensioni dovranno sempre essere le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non dovrà superare il diametro massimo di cm 5 se si tratterà di lavori correnti di fondazione e di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 4 se si tratta di getti per volte; di cm 3 se si tratta di cementi armati o di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). 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.

- c) Pietrischi - ghiaietti per pavimentazioni – pietre e marmi: dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella Tabella UNI 2710 ultima edizione e dalla Circ. Ministero LL.PP. 17.2.1985 n. 532. Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati; essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%. 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. *PIETRAME*: Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piano di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature ed interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a kg1600 per cmq. ed una resistenza all'attrito redente non inferiore a quella indicata dalle tabelle edite dall'Università di Pisa. *CIOTTOLI*: Per selciati e per sottofondazioni stradali dovranno essere di natura calcarea, della qualità più pura e resistente ed essere di pezzatura uniforme e regolare, la cernita dovrà essere eseguita in modo che ogni ciottolo presenti una faccia piatta. *CUBETTI DI PORFIDO*: Per pavimentazioni stradali e di marciapiedi dovranno normalmente provenire dalle cave dell'Alto Adige e del Trentino e dovranno corrispondere alle "norme" del C.N.R. Edizione 1954. I cubetti dovranno essere ricavati da lastroni di spessore corrispondente a quello stabilito dai relativi prezzi di elenco in modo che ogni cubetto presenti due facce opposte piane e regolari, corrispondenti ai piani di cava; la cernita dei cubetti dovrà essere eseguita direttamente nelle cave o nei depositi dell'Impresa, in modo che tutto il materiale provvisto a piè d'opera sia corrispondente alle caratteristiche richieste. *PIETRA TRACHITICA*: La pietra Trachitica da usarsi per pavimentazioni o per murature dovrà presentare tutti i requisiti per essere qualificata ottima e provenire dalle migliori cave dei Colli Euganei; in particolare quella "grigia" dovrà provenire dalle cave di Montemerlo quella calda variegata da Zovon e dovranno rispondere con certificazioni e campioni alle migliori caratteristiche fisiche e cromatiche. Si richiedono quindi certificazioni preventive in sede di scelta dei materiali e in seguito su campioni prelevati dalle partite inviate, relative a: gelività, imbibimento, resistenza a compressione, a flessione, all'abrasione radente; i parametri verranno forniti dalla D.L. Riscontrando diverse caratteristiche cromatiche e fisiche a seconda delle cave, si richiede la provenienza dell'intera fornitura da un'unica cava. Il materiale non idoneo sarà scartato dalla D.L. a suo insindacabile giudizio; la stessa richiederà garanzie scritte sulla disponibilità della cava per la fornitura del materiale. *PIETRA DI TORREANO*: La pietra piacentina di Torreano da usarsi per pavimentazioni o per murature dovrà presentare tutti i requisiti per essere qualificata ottima priva delle inclusioni che alla lavorazione ne alterino l'aspetto superficiale. *PIETRA D'ISTRIA*: La pietra d'Istria dovrà essere di natura calcarea compatta, di forte resistenza, senza screpolature o stuccature, a struttura uniforme, senza peli, venature o cavità e dovrà provenire dalle migliori cave. Anche le pietre calcari provenienti dalle cave più rinomate di Verona, Vicenza, Bassano, Trani, ecc. dovranno possedere uguali caratteristiche ed essere esenti dai suddetti difetti. Si richiedono certificazioni preventivamente in sede di scelta dei materiali e in seguito su campioni prelevati dalle partite inviate, relative a: gelività, imbibimento, resistenza a compressione, a flessione, all'abrasione radente; i parametri verranno forniti dalla D.L. Riscontrando diverse caratteristiche cromatiche e fisiche a seconda delle cave, si richiede la provenienza dell'intera fornitura da un'unica cava. Il materiale non idoneo sarà scartato dalla D.L.; la stessa richiederà garanzie scritte sulla disponibilità della cava per la fornitura del materiale. *MARMI*: I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non sono tollerabili stuccature, tasselli, rotture e scheggiature. *PIETRA DA TAGLIO*: La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi: a) a grana grossa; b) a grana ordinaria; c) a grana mezzo fina; d) a grana fina. Per pietra da taglio a grana grossa s'intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere

gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connesure fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 millimetri per la pietra a grana ordinaria e di 3 millimetri per le altre. Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata, e l'Impresa sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo. Le forme e dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'Impresa od alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione dei lavori. Inoltre ogni concio dovrà essere lavorato in modo da potersi collocare in opera, secondo gli originari letti di cava. Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta. La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta idraulica o di cemento, secondo le prescrizioni del presente Capitolato speciale e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe od arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi. Le connesure delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

- d) Sabbia quarzifera - per strati di protezione antiusura: richiamandosi all'art. 37 (Norme generali per l'accettazione) essa dovrà essere di sicura provenienza, pulita e granulometricamente assortita sino ad un diametro massimo di 1 mm.
- e) Resina poliestere per strati di protezione antiusura: le sue caratteristiche dovranno risultare da prove condotte presso laboratorio universitario di chimica industriale, su provini confezionati con resine caricate di sabbia quarzifera, le seguenti: 1) Durezza Rockwell: temperatura di prova 23° C - scala M. HrM = 90; 2) Resistenza all'abrasione (con abrasimetro Taber): carico 1000 gr - mole H 22 - perdita di peso = 112 mg/100 giri.
- f) Materiali ferrosi: saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto. Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dalle vigenti norme:- gli acciai destinati ad armatura di cementi armati dovranno corrispondere ai requisiti previsti dalle vigenti disposizioni di legge ed in particolare al precitato D.M. 27.7.1985.
- g) Ghisa: la ghisa dovrà essere di prima qualità a seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile, con lima e con scalpello, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa. NOTA per tutti i materiali ferrosi: su richiesta della D.L. saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.
- h) Legnami: da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912 ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritti e non dovranno presentare difetti contabili compatibili con l'uso a cui sono destinati.
- i) Bitumi - Emulsioni bituminose - Catrami: Dovrà contenere il 55% di bitume e dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti Norme vigenti del C.N.R. - Commissione di Studio dei materiali stradali - Fascicolo n. 3 e Fascicolo n.2. L'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.
- j) Bitumi liquidi: dovranno corrispondere a requisiti di cui alle specifiche "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" del C.N.R. - Commissione di Studio dei Materiali Stradali - fascicolo n. 7 ed essere fornito nel tipo richiesto dalla Direzione Lavori.
- k) Tubi in cemento-amianto: i tubi in cemento amianto dovranno essere rispondenti alle caratteristiche e prescrizioni di cui alle Norme dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione - U.N.I.; tabelle 5341 - ultima edizione - tubazioni per fognature urbane stradali, norme che si devono intendono come qui riportate. Essi dovranno provenire dalle più accreditate fabbriche nazionali le quali dovranno dimostrare di essere dotate di tutte le attrezzature atte ad eseguire le prove previste dalle suddette norme U.N.I. A richiesta della D.L. gli stessi tubi dovranno essere forniti con rivestimento protettivo sulla superficie interna onde elevarne la

resistenza chimica. Il rivestimento chimico protettivo anticorrosivo potrà essere a seconda dei liquami da convogliare, di tipo normale per resistere agli acidi deboli e forti in soluzione, agli alcoli deboli e forti in soluzione, agli alcoli in soluzione, alle soluzioni saline; oppure potrà essere di tipo speciale per scarichi industriali per resistere, oltre che ai fluidi sopra citati, anche agli acidi grassi, agli idrocarburi alifatici e aromatici.

- l) Tombotti prefabbricati in calcestruzzo armato: i tombotti prefabbricati dovranno essere costruiti a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni ed ai tipi, saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature o sbavature, con raccordo a bicchiere ed anello in gomma per consentire un giunto a sicura tenuta e calcolati per resistenza ai carichi esterni di traffico di 1^a categoria.
- m) Tubi in calcestruzzo armato turbocentrifugato: essi saranno prefabbricati con il sistema della centrifugazione in elementi monolitici della lunghezza utile di 3,50-5,00 m con cemento tipo 425 alto forno per m³ d'inerte ben lavato e vagliato; maturati a pressione di vapore ed in bagno d'acqua; impermeabili e calcolati per resistenza ai carichi esterni di traffico anche pesante; raccordi a bicchiere e muniti di anello in gomma.
- n) Manufatti in calcestruzzo prefabbricati (pozzetti, chiusini, caditoie, ecc.): essi saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori adatti a sopportare il traffico di 1^a categoria e la spinta del terreno, esenti da qualsiasi anomalia e perfettamente impermeabili. L'Appaltatore deve produrre i calcoli ed i disegni esecutivi dei manufatti e dovrà fornire su richiesta della Stazione Appaltante tutta la documentazione necessaria ad illustrare le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo e le modalità di produzione degli elementi prefabbricati.
- o) Caditoie - chiusini in ghisa: essi saranno costruiti con ghisa dalle caratteristiche, di cui alla precedente lettera g) delle dimensioni prescritte ed atti a sopportare i carichi indicati a seconda delle ubicazioni.
- p) Rivestimenti protettivi delle tubazioni e dei manufatti: 1) se di amianto-cemento bitumato debbono avere caratteristiche conformi alle tabelle UNI 5341 - ultima edizione; 2) se in cementi speciali - ad alta resistenza vibrati - bitumati: debbono essere accompagnati da un certificato emesso da un Istituto Universitario a garanzia della loro resistenza alla corrosione per acque nere di scarichi privati (non industriali); 3) se in resine epossidiche o epossicatrame: la conversione in forma termoindurente delle sostanze contenenti più di un gruppo alfa-eossidico mediante l'aggiunta di composti chimicamente attivi dovrà essere fatta in modo di evitare riduzioni di volume o produzione di prodotti chimici secondari. Le caratteristiche delle resine devono essere quelle specificate dalle norme ASTM D 1763. Le miscele impiegate per l'impermeabilizzazione di opere d'arte possono essere caricate con extender o supporti (catrame di carbone, ecc.). Il materiale indurito dovrà presentare i seguenti requisiti:- durezza Brinell DIN 7705 (dopo 10 gg. a 20° C) 230÷250 kg/cm² - resistenza alla trazione (DIN 53455) 80÷100 kg/cm² - allungamento alla rottura in % (DIN 53455) 60÷75 % - assorbimento di acqua dolce dopo 150 gg di immersione (DIN 53472) 0,7 % - assorbimento di acqua salata dopo 150 gg di immersione (DIN 53472) 0,4 %. Inoltre il prodotto finale dovrà sopportare, senza sensibile rammollimento, il contatto con il materiale bituminoso di pavimentazione a temperatura decrescente da 130° a 70° in quattro ore. Dovrà comunque venir presentato alla Direzione Lavori un certificato di provenienza a/e garanzia delle caratteristiche specifiche del materiale che deve resistere alla corrosione per acque nere di scarichi privati ed industriali. Su richiesta della D.L. dovranno essere confezionati dei provini da sottoporre ad analisi presso un laboratorio universitario. La prova a strappo per il controllo dell'aderenza alla superficie protetta, non dovrà mai dare risultati inferiori a 7 kg circa per cm², per prodotto indurito dopo 3 giorni di maturazione a temperatura di circa 25°.
- q) Tubazioni in cloruro di polivinile - P.V.C.: Tubi tipo 303/1: i tubi in PVC previsti dalle norme UNI 7447-75 tipo 303/1 con giunzione a bicchiere da incollare, o con giunto a bicchiere e guarnizione elastomerica, sono quelli ritenuti idonei per fognature dalla "Commissione di studio" nominata con decreto ministeriale LL.PP. divisione 1^a Sez. 1^a n. 65/9801 del 26.5.1971. I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno corrispondere alle seguenti norme di unificazione: UNI 7441-75 - Tubi rigidi di PVC non plastificato. Tipi, dimensioni e caratteristiche; UNI 7447-75 - Tubi di PVC rigido per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche; UNI 7448-75 - Metodi di prova. Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della Ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio. Tipo 303/1 - Tubi per condotte interrate di scarico con temperature massime permanenti di 40° C. I tubi, i raccordi e gli accessori di PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI. Le tubazioni, per essere accettate, dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna del-

la sezione dovrà essere compatta, esente da cavità e da bolle. I tubi dovranno essere in barre da 6,00 m o di lunghezze inferiori a seconda della necessità e dovranno essere diritti e a sezione uniforme. In ogni caso non si devono mai impiegare tubi aventi spessori inferiori a quelli del tipo 303/1. Tubi tipo EN 1401: i tubi previsti tipo EN 1401 dovranno essere conformi alla Norma Europea edita dal Comitato Europeo di Normalizzazione che prende il nome di EN 1401. 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 tubazioni ad incollaggio (EN 1401 SN4, SN2 e maxitubo colore arancio) verranno compensate al prezzo della condotta di pari diametro del tipo SN4; nel prezzo si intendono compensati tutti gli oneri derivanti per tagli, adattamenti e realizzazione di bicchieri "a caldo" eseguiti direttamente sul posto. 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 a bicchiere e anello elastico. Gli allacciamenti dovranno terminare sul limite della proprietà privata, o dove indicato dal progetto, 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, oppure dovrà essere rivestita con calcestruzzo con uno spessore minimo di cm 10. 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 verrà realizzata una soletta di ripartizione dei carichi in c.a. oppure le condotte verranno rivestite con calcestruzzo.

- r) Tubi e raccordi in polietilene a.d.: dovranno essere conformi alle Norme UNI 7613 tipo 303 per pressioni di esercizio di 3,2 atm., per fognature urbane ed industriali, la norma citata si intende qui riportata. Per quanto concerne le modalità di installazione, si fa riferimento alla normativa emanata dall'Istituto italiano dei Plastici (I.I.P.). I giunti a richiesta della Direzione Lavori potranno essere del tipo a bicchiere incollato o saldati di testa.
- s) Per le altre forniture: raccordi in amianto-cemento, in calcestruzzo, tappi di chiusura, sifoni di cacciata, saracinesche, tubi zincati, profilati plastici, ecc., valgono le stesse norme di accettazione della parte introduttiva del presente articolo.
- t) Tubazioni in polietilene alta densità - Norme particolari –
Generalità

Le tubazioni tipo fognatura dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle norme di unificazione: UNI 7054/72 – Materiali termoplastici di polietilene. Sistema di classificazione con metodi di prova. La presente norma riguarda esclusivamente i tubi a sezione circolare, fabbricati in polietilene ad alta densità, opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento all'esterno, normalmente con nero fumo destinati al convogliamento di acque di scarico civili ed industriali. Agli effetti della presente norma si definisce PE a.d. il polimero dell'etilene indicativamente classificato secondo UNI 7054/72, PE/A-4-1-P-C, PE/A-4-2-P-C, PE/A-5-1-P-C, PE/A-5-1-P-C, PE/A-5-2-P-B, PE/A-5-2-P-C, o comunque avente caratteristiche tali da consentire l'ottenimento di tubi rispondenti ai requisiti specificati avanti.

Aspetto: -Superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. Sezione compatta esente da cavità e bolle.

Tenuta idraulica:-La prova viene effettuata su tubo o su tratto della condotta in opera (comprendente almeno un giunto). Il valore della pressione da mantenere durante la prova è di 1,5 volte il valore della pressione nominale e deve essere raggiunto in circa 30 secondi e mantenuto per un tempo non minore di 2 minuti. Si controlla se si manifestano delle perdite, deformazioni localizzate ed altre eventuali irregolarità.

Marcatura e designazione - La designazione dei tubi deve comprendere: a) - indicazione materiale e tipo; b) - il diametro esterno; c) - l'indicazione della pressione nominale; d) - il riferimento al numero delle norme.

Accettabilità - Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti. La superficie interna della sezione dovrà essere compatta esente da cavità e da bolle. I tubi vengono forniti in barre nelle lunghezze commerciali e da convenirsi fra Committente e Fornitore.

Tubazioni - I tubi in PE a.d. per fognature sono della serie decimale, in colore nero, in barre da 10,00 m e con spessori adatti alla pressione d'esercizio di 3,2 ATE prodotti secondo quanto stabilito dal progetto UNIPLAST ct. 267 del gennaio 1976.

Generalità

Le tubazioni tipo acquedotto per trasporto acque potabili dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle norme di unificazione: UNI 7611-7615 ed alle prescrizioni della circolare del Ministero della Sanità N 102 del 2.12.1978, nonché rispondenti alle seguenti caratteristiche:

Produzione - La resina deve essere derivata esclusivamente dalla polimerizzazione dell'etilene e stabilizzata dal produttore del polimero con additivi uniformemente dispersi nella massa granulare. Non è ammesso, per la produzione di tubazioni, l'utilizzo da parte del trasformatore di polimero neutro stabilizzato a sua cura. Il contenuto in nerofumo deve essere superiore del 2% in peso. Il polimero deve essere assolutamente vergine e non rigenerato. Le caratteristiche del polimero devono corrispondere a quanto previsto dalle norme UNI 7611 per i fluidi in pressione.

Dimensioni e tolleranze - Conformi alle norme UNI 7611. Le tubazioni dovranno essere prodotte per estrusione e marcate con le seguenti indicazioni: - Materiale Pe/Ad - Tipo 312 - Nome del fabbricante - Marchio IIP - UNI e N° distintivo del produttore - Sigla del polimero utilizzato - Diametro esterno - Pressione nominale - Periodo di produzione e identificazione linea estrusione - Dicitura "POLIETILENE 100% VERGINE OMOLOGATO" Le tubazioni dovranno essere esenti da soffiature, cavità di ritiro, difetti di omogeneità, e non dovranno presentare intaccature o rigature di profondità maggiore del 50% delle tolleranze sullo spessore previste dalle norme UNI. Le tubazioni dovranno essere fornite in barre o rotoli di diversa lunghezza secondo la richiesta del Consorzio.- Certificazioni e prove. Alla fornitura dovranno essere allegate le seguenti certificazioni: - certificazione dalla quale risulti che il polimero utilizzato rientra tra quelli approvati in sede internazionale e omologati dall' IIP per lo specifico impiego nella fabbricazione delle tubazioni per acquedotto; - certificazione da parte di società iscritte all'albo nazionale dei certificati di bilancio, attestante che tutti i tubi a marchio IIP sono estrusi utilizzando unicamente materia prima omologata dall'I.I.P.; - certificazione di qualità aziendale (SQP) a norme UNI-EN ISO 9002; - certificato con documentazione dell'IIP attestante che il produttore sia concessionario del marchio IIP, esteso a tutta la gamma dei diametri forniti; - certificati di collaudo in conformità alle norme UNI 7611-7615 per tubi in Pe/Ad. I certificati di produzione e collaudo, secondo le norme UNI 7611 e 7615, dovranno essere forniti per ciascun diametro. Particolarmente quelli riferiti alle prove di resistenza a lungo termine (170h-80 ϕ) e resistenza a trazione. Le tubazioni dovranno inoltre resistere ad una pressione interna corrispondente ad una tensione di prova prefissata=4MPa, mantenuta costante per un tempo pari a 1000 ore ad una temperatura permanente di 80°(CEN/TC/155).

- u) Tubazioni in ghisa: i tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale, prodotta con qualsiasi procedimento di fabbricazione, ed avente caratteristiche chimiche scelte a giudizio della Ditta produttrice purchè, posseggano le caratteristiche meccaniche specificate nelle norme ISO 2531/81. Le lunghezze utili dei tubi di produzione normale dovranno essere: per i diametri nominali fino a 300 mm incluso: 6 metri. I tubi avranno, di norma, una estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello in gomma. I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma, detti anche giunti elastici, debbono consentire piccoli spostamenti angolari e/o longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta. I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma possono essere del tipo automatico (tipo Rapido) e del tipo meccanico (tipo Express); i giunti potranno essere inoltre del tipo con anello antisfilamento completo di guarnizione in gomma compresi i settori troncoconici di sicurezza contrastanti sull'anello di saldatura a bulbo dell'estremità del tubo. Tutti i tubi ed i raccordi, di norma, dovranno essere protetti all'esterno, con un rivestimento atto a proteggere i tubi dall'aggressività ambientale. Tutti i raccordi verranno rivestiti internamente ed esternamente con vernice epossidica. I tubi saranno rivestiti internamente con malta di cemento alluminoso applicata per centrifugazione, oppure con vernice epossidica secondo le disposizioni della Direzione Lavori
- v) Tubazioni in acciaio: le tubazioni in acciaio potranno essere del tipo senza saldatura laminate a caldo o saldate. L'acciaio costituente le condotte e relativi pezzi speciali dovranno rispondere alle prescrizioni U.N.I. 6363/84. Le tubazioni ed i pezzi speciali, saranno poste in opera interrate ed in parte entro manufatti o immorsate in getti di calcestruzzo. Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno essere bitumati internamente a caldo ed esternamente protetti con doppia fasciatura elicoidale in tessuto di vetro impressato a caldo con miscela bituminosa con interposto strato di miscela stessa. Potranno essere impiegati, su indicazione della Direzione Lavori, tubi in acciaio saldati con giunzione rapida a bicchiere e guarnizione di tenuta, rivestiti internamente con resine poliammidiche ed esternamente con resine epossidiche.
- w) Tubazioni in gres ceramico: i tubi, i pezzi speciali e tutti i materiali di gres ceramico dovranno essere di un impasto omogeneo, ben vetrificati senza incrinature o difetti, senza asperità, di colore uniforme lucente. La verniciatura di vetrificazione non deve presentarsi quale strato superficiale ma deve formare un corpo solo con la massa e non deve presentare all'occhio alcuna linea di demarcazione tra il coccio e lo smalto e

nessuno spessore visibile dello smalto stesso. Le giunzioni, tanto a maschio che a femmina, saranno del tipo a guarnizione elastica in resine poliuretaniche colate a caldo attorno alla "punta" (maschio) ed all'interno del "bicchiere" (femmina) in modo che la resina stessa, polimerizzando e diventando solida, aderisca al gres in modo da non poter essere staccata altro che mediante scalpellatura. Il materiale usato per le suddette giunzioni dovrà avere una resistenza a trazione non inferiore a 20 kg/cm², allungamento a rottura del 90%: in ogni caso dovrà corrispondere ad eventuali nuove norme in materia che fossero in seguito emanate. I materiali di gres dovranno soddisfare in attesa che vengano emesse norme definitive, alle norme ASSOGRES 03 dell'1.10.1985. La lunghezza normale dei tubi sarà di 1,50 m, gli spessori dei tubi e dei pezzi speciali non dovranno essere inferiori a quelli prescritti nelle norme sopracitate.

- x) Pezzi speciali in acciaio e apparecchiature: saranno ricavati da tubo senza saldatura laminato a caldo rispondente alle Norme UNI 6363 ed avranno le dimensioni prescritte dalla Direzione Lavori, dovendo in ogni caso essere il diametro interno della stessa misura di quello dei tubi, con l'eventuale possibilità di adeguati ringrossi esterni per agganciare i giunti Gibault; protetti internamente ed esternamente. La posa in opera dovrà garantire anche a distanza di anni la possibilità di smontaggio senza danni. Le apparecchiature di qualsiasi tipo si devono dare installate in opera complete di ogni loro parte ed accessorio necessario al funzionamento, perfettamente funzionanti e funzionali alla loro destinazione, eseguite in base alle norme CEI 23-1-1942 e successive modifiche ed integrazioni e rispondenti alle norme vigenti per quanto riguarda la sicurezza delle installazioni elettromeccaniche.
- y) Giunti Gibault in ghisa: dovranno avere guarnizioni anulari in gomma semidura non suscettibili di deformazioni permanenti e quindi ad elasticità praticamente inesauribile (di esse sarà preventivamente depositato campione e la Direzione Lavori si riserva di sottoporla ad analisi ed esami particolari). Sia il manicotto che le flangie dovranno essere accuratamente fabbricati in modo da lasciare un gioco uniforme e opportuno tra la superficie del tubo e la flangia come pure tra manicotto di ghisa e la flangia.
- z) Saracinesche a corpo ovale: dovranno avere le parti in ghisa costruite con materiale della migliore qualità; essere esenti da difetti di funzionamento e da imperfezioni che compromettano la perfetta tenuta (pena la possibilità di rifiuto da parte della Direzione Lavori); la chiusura dovrà avvenire in senso orario; saranno fornite con completa bitumatura a caldo. Tutte le saracinesche dovranno essere provate nello stabilimento di produzione con una pressione di collaudo tale da garantire una pressione di esercizio di PN 10÷16.
- aa) Sfiati in ghisa: dovranno essere del tipo automatico ad uno o due galleggianti, consentire una pressione di esercizio mai inferiore a PN 10; andranno collegati al sommo delle tubazioni con tubo in acciaio zincato. Con gli sfiati sarà fornito anche un conveniente numero di chiavi.
- bb) Carpenterie metalliche: le carpenterie e costruzioni metalliche dovranno essere realizzate con profilati, tondi e piatti in Fe 37 B e Fe 52 B UNI 5334/64, lamiere in Fe 370 e Fe 56 UNI 5335/64 rispettivamente per i tipi 1 e 2 degli acciai al carbonio previsti dalle norme CNR UNI 101011 per spessori minori o uguali a 30 mm. Per spessori maggiori di 30 mm le classi degli acciai dovranno essere di tipo C per i profilati e di tipo D per le lamiere. Gli elettrodi dovranno essere della IV classe secondo le norme UNI 5132. La bulloneria e i tirafondi di fondazione come indicato nelle norme CNR-UNI 10011, ma in ogni caso mai inferiori a Fe 42B.
- cc) Piastrelle e pietrini in calcestruzzo autobloccanti: le piastrelle e i pietrini autobloccanti multistrato in calcestruzzo colorato dovranno presentare lo strato superiore colorato e trattato con almeno il 12% di induritore al quarzo; dovranno inoltre essere di prima scelta e corrispondere per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali, caratteristiche qualitative alle norme "Pavitalia"; in particolare dovranno presentare resistenza alla compressione superiore a 55 N/mm², peso di volume superiore a 2,20 kg/dm³, assorbimento all'acqua inferiore al 5% in peso e resistere all'abrasione, alla flessione, all'urto, ecc. Le piastrelle così descritte dovranno soddisfare a precise esigenze:
- proteggere dagli agenti atmosferici e dall'aggressività degli acidi concentrati;
 - resistere agli sbalzi termici ed al gelo;
 - resistere agli urti.

L'appaltatore sarà tenuto a sostituire, a sua cura e spese, ed in ogni momento, i materiali che comunque non corrispondessero alle presenti norme di accettazione, ad eseguire ogni opera necessaria ai ripristini, rimanendo obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Le piastrelle ed i pietrini dovranno essere forniti nella forma, colore e dimensioni stabiliti dalla Direzione Lavori.

dd) Aggregati minerali per pavimentazioni in calcestruzzo: saranno costituiti da una miscela a granulometria assortita di idonei aggregati minerali, che consente di eseguire, con idonea aggiunta di cemento tipo R 325, lo strato superficiale di finitura di pavimentazioni in calcestruzzo, in modo da ottenere una superficie antipolvere, particolarmente resistente all'usura per attrito radente e volvente, ed antisdrucchiolevole. Detta miscela potrà essere di colore naturale (grigio) o colorata mediante aggiunta di ossidi coloranti.

In relazione al tipo di traffico previsto saranno impiegate le seguenti quantità di aggregato minerale:

- per traffico leggero 2,00 kg/m² di aggregato asciutto;
- per traffico medio 3,50 kg/m² di aggregato asciutto;
- per traffico pesante 5,00 kg/m² di aggregato asciutto.

Art. 3 - SONDAGGI E TRACCIATI DELLE OPERE IN TERRA:

- a) Subito dopo la consegna dei lavori, allo scopo di determinare con la maggiore esattezza possibile il programma delle opere da eseguire, l'Impresa, su richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà effettuare, a sua cura e spese, i sondaggi necessari alla determinazione della natura dei terreni.
- b) Prima di porre mano ai lavori di sterro e riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che indicherà la Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli sterri che del rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.
- c) Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine come per i lavori in terra .
- d) E' fatto obbligo all'Impresa - prima di dar inizio ai lavori di concordare con il Comando dei Vigili Urbani e con l'Ufficio Tecnico del Comune, tempi e modalità degli interventi nelle diverse strade, onde consentire la possibilità al Comune di Portogruaro di prendere opportuni provvedimenti per ridurre al minimo gli intralci al traffico durante l'esecuzione dei vari tratti di condotta. L'Impresa dovrà comunque sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile. L'Impresa è tenuta ad accertare, avvalendosi dell'assistenza che le verrà fornita dall'Ufficio tecnico Comunale, la presenza nel sottosuolo di tubazioni dell'acquedotto e delle fognature e in base alle indicazioni fornite dai tecnici di Società o Enti che gestiscono i servizi (ai quali l'Impresa ha obbligo di rivolgersi prima dell'inizio dei lavori) quella delle condotte del metanodotto e delle canalizzazioni per impianti elettrici, telefonici e altro, restando a suo carico la conservazione e i rifacimenti in caso di rotture o danneggiamenti ed essendo essa unica responsabile di tutti i danni, diretti ed indiretti, civili e penali che potessero derivare, ad esclusione dei lavori per spostamenti e protezione di tubazioni, demolizioni e rifacimenti di pozzetti ed altri interventi che siano stati espressamente ordinati dalla Direzione dei Lavori in quanto indispensabili per l'esecuzione dell'opera a insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori.

Art. 4 - SCAVI

Norme generali

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà adottare tutte le cautele, precauzioni, i mezzi e le modalità esecutive idonee, atte a prevenire scoscendimenti, smottamenti e franamenti al fine di evitare il danneggiamento delle opere in costruzione e delle proprietà di terzi (immobili, ecc.) circostanti ed adiacenti i lavori.

Essa Impresa rimarrà unica esclusiva responsabile degli eventuali danni e sarà tenuta a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate, al ripristino delle sezioni corrette ed alla riparazione di ogni lesione o deterioramento arrecato alle proprietà di terzi .

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità di scavo che si trovano indicate nei disegni consegnati all'appaltatore sono perciò di semplice avviso e il Committente si riserva piena facoltà di variarlo nella misura che reputerà più conveniente senza che ciò possa dare all'Appaltatore mo-

tivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito coi prezzi contrattuali stabiliti. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze. Gli scavi di fondazione dovranno essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature anche a cassa chiusa, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Ciò vale anche se lo scavo sarà dato a pareti verticali. Nel caso di scavo di fondazione per la posa in opera di tubazioni o tombotti, la larghezza dello scavo sarà quella prescritta nei disegni di progetto, qualunque sia la profondità dello scavo stesso. Analogamente dovrà provvedere l'Impresa senza ulteriore compenso, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pur essendosi eseguiti scavi e pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione. I lavori si sviluppano lungo la strada affiancata da recinzioni e/o fossi, pertanto gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sua cura e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione Lavori, faranno carico all'Appaltatore.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigere lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di una adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

Qualora, durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonché, manufatti in genere), saranno a carico della Stazione Appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza d'acqua o questa si elevi negli scavi, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni a suo carico. L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità dei materiali da escavare siano richieste, adottando anche tutte le precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, semprechè, non si tratti di armature formanti parte integrante delle opere, da restare quindi in posto di proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa, se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo. Nel prezzo sono comprese le eventuali demolizioni di condotte esistenti anche se parzialmente ricadenti all'interno della sezione di scavo.

- a) Nel caso che, a giudizio della Direzione dei Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedono, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali. Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera; si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare deflusso e smaltimento delle acque.
- b) I materiali provenienti dagli scavi, non idonei alla formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura e spese dell'Impresa; quelli invece utilizzabili, se

esuberanti le necessità del lavoro, verranno depositati, sempre a cura e spese dell'Impresa, su aree indicate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero venire utilizzate per tombamenti o reinterri esse saranno depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie del terreno.

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

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

- c) Gli scavi di qualsiasi genere dovranno essere portati a compimento e finitura secondo i tipi di progetto e con le modalità preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori.
- d) Tutti i materiali provenienti dagli scavi di qualsiasi genere e forma dovranno essere portati e sistemati in rilevato nell'ambito della strada in costruzione.

Il materiale eccedente o non ritenuto idoneo dovrà essere trasportato a rifiuto fuori della sede stradale ove verrà sistemato in aree acquistate o comunque predisposte a cura dell'Impresa. .

I prezzi relativi agli scavi in genere che verranno eseguiti comprendono i seguenti oneri:

- il taglio delle piante, l'estirpazione di ceppaie, arbusti, radici, ecc. ed il loro trasporto a rifiuto oppure a consegna a proprietari privati;
- lo scavo, il trasporto e lo scarico dei materiali a rifiuto o a reimpiego a qualsiasi distanza;
- la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia;
- gli esaurimenti d'acqua fino a cm 20;
- le indennità e danni occorrenti per depositi e discariche.

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

A questo fine l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente l'esecuzione delle opere di scavo e murarie (anche per l'esecuzione di campioni) poiché gli oneri relativi sono da ritenersi compensati con i prezzi contrattuali. Nessun compenso spetterà all'Impresa per il normale recupero (parziale o totale) del materiale impiegato nelle suddette opere di puntellamento.

Per quanto precede, resta inteso che l'onere della protezione degli scavi in generale per prevenire smottamenti o riempimenti dovuti a qualsiasi causa spetta all'Impresa non potendo il Committente riconoscere alla stessa alcuna spesa a questo titolo.

Scavi di sbancamento

- a) Per 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 della trincea o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato ed inoltre tutti quegli scavi chiusi da pareti su tutti i lati nei quali la larghezza risulti maggiore della profondità.
- b) Sono così denominati gli scavi occorrenti per l'apertura della sede stradale in trincea, piazzali e opere accessorie, compresi i cassonetti a qualsiasi profondità; gli scavi per la gradonatura e la bonifica del piano di posa dei rilevati, per la formazione o approfondimento di cunette, fossi e canali e per il taglio dei terrapieni; per lo spianamento o sistemazione del terreno per l'impianto di opere d'arte e costruzioni edili; per la formazione di cortili, giardini, scantinati; per i piani di appoggio di platee di fondazione, vespai e per rampe incassate.

Gli scavi di sbancamento in trincea o a mezza costa in terreno ordinario dovranno avere una scarpata massima 1/1, se non indicato diversamente dalla Direzione dei Lavori. Pertanto agli effetti contabili tali scavi verranno computati con dette scarpe o quella minore risultante all'atto esecutivo restando gli eventuali maggiori scavi a carico dell'Impresa oltre alle relative spese di maggiore esproprio. Nei tratti sostenuti da muri di controriva la linea rossa orizzontale della sezione di scavo seguirà il fondo del cassonetto, il paramento della faccia interna contro terra dei muri stessi fino alla sommità, salvo maggiore scavo o variazioni di pendenza della scarpata, se non prescritto dalla Direzione dei Lavori, restando anche qui a carico dell'Impresa gli eventuali maggiori scavi ed i successivi riempimenti eseguiti in più anche se dovuti a

naturali scoscendimenti a causa della mancata sbadacchiatura od alla sua insufficienza o per altri motivi essendosi tenuto conto di tali oneri nella determinazione del prezzo a corpo.

Scavi di fondazione

- a) Per scavi di fondazione a sezione obbligata o scavi a sezione chiusa e ristretta s'intendono quelli necessari all'impianto delle fondazioni d'opere d'arte in genere, quali: fabbricati, ponti, cavalcavia, sottovia, tombini, murature, fognature, ecc., come pure quelli necessari per la posa d'impianti idrici, elettrici, cavidotti, ecc.

Essi saranno delimitati da pareti, di norma, verticali riproducenti il perimetro dell'opera o i limiti delle sezioni di progetto e verranno eseguiti al di sotto del piano orizzontale di sbancamento determinato, a giudizio della Direzione dei Lavori, o per l'intera area di fondazione o per parti in cui questa può essere suddivisa a seconda sia dell'accidentalità del terreno sia delle quote dei piani finiti delle fondazioni.

Nel caso che i bordi degli scavi di fondazione o a sezione chiusa siano interessati da un battente d'acqua, il piano di separazione fra le due categorie di scavo sarà rappresentato dal battente stesso.

Ove l'impresa lo ritenga di sua convenienza e, a giudizio della Direzione dei Lavori, ragioni particolari non lo vietino, gli scavi potranno essere eseguiti anche con pareti a scarpa; in tal caso non sarà compensato il maggiore scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'impresa stessa dovrà provvedere a sua cura e spese al riempimento con materiali idonei dei vani rimasti intorno alle murature ed ai necessari costipamenti sino al ripristino del primitivo piano dei terreni.

- b) I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali o disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate.

Le pareti saranno verticali od inclinate come sarà prescritto.

Quando gli scavi di fondazione vengono eseguiti in terreni rocciosi l'impresa ha l'obbligo di lavare con getti d'acqua a pressione le pareti e il fondo degli scavi per garantire la buona aderenza dei getti al terreno.

Indipendentemente dalle indicazioni riportate nei disegni di progetto, gli scavi di fondazione a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere spinti alle necessarie profondità fino al rinvenimento di terreno di adeguata capacità portante; Tale qualità verrà controllata dalla Direzione dei Lavori e dall'Impresa ove occorra, con l'ausilio di prove dirette, disposte ed eseguite a cura e spese dell'Impresa.

L'Appaltatore non avrà di fare eccezioni o domande speciali, compensi, avendo egli soltanto il diritto al pagamento del lavoro eseguito con prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' fatto assoluto divieto all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature od ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato o accertato i piani di appoggio delle fondazioni.

- c) Gli scavi per fondazioni, quando occorra, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature atte ad assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai ed impedire smottamenti o franamenti di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'appaltatore sarà quindi il solo responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche o private che potessero derivare dalla mancanza, insufficienza o inadeguatezza di tali puntellazioni o sbadacchiature alle quali deve comunque provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare alle eventuali prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Scavi subacquei

- a) Gli scavi di fondazione o a sezione obbligata saranno considerati scavi subacquei solo se eseguiti a profondità maggiore di cm 30 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno.

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

- b) Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'impresa dovrà provvedere, di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si riversino negli scavi.

Provvederà a togliere ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo all'apertura di canali fuggatori.

Di ogni onere relativo e quindi del relativo compenso è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

- c) La Direzione dei Lavori potrà decidere, a suo insindacabile giudizio, senza che l'impresa possa sollevare eccezioni o pretese di sorta, che il lavoro di aggettamento delle acque venga eseguito in economia, pagando le opere di effettivo lavoro delle pompe occorrenti con i relativi prezzi di elenco e contabilizzando convenzionalmente gli scavi come se eseguiti all'asciutto.

Precauzione per l'impiego delle mine negli scavi

- a) Non sono previsti scavi con impiego di mine.

Art. 5 - PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI O DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA

- a) Prima di dare inizio ai lavori contemplati nel presente articolo, l'impresa, su richiesta della Direzione dei Lavori, farà eseguire delle verifiche sul terreno sottostante il piano di posa dei rilevati e su quello della fondazione stradale in trincea, quali:

classificazione secondo la Tabella C.N.R. UNI 10006;

determinazione dei rapporti fra la densità in sito e la densità massima AASHO mod. T 180-57 metodi A e D, come indicato nell'articolo relativo alla formazione del rilevato con materiali terrosi e sabbio-ghiaiosi;

determinazione dell'umidità percentuale;

rilevato dell'altezza massima delle acque sotterranee.

Le prove di cui sopra sono a carico dell'impresa in quanto tale onere è compensato con i prezzi di elenco.

- b) Nella formazione del piano di posa del rilevato si provvederà al taglio delle piante ed alla estirpazione di ceppaie, radici, arbusti, ecc. ed al loro trasporto fuori dell'area della sede stradale; si eseguirà poi, se ordinata dalla Direzione dei Lavori, la rimozione del terreno vegetale sottostante l'area di appoggio.

Effettuate le operazioni precedentemente indicate, se la Direzione dei Lavori avrà deciso, a suo giudizio, di migliorare la capacità portante del terreno del piano di posa, ordinerà le operazioni necessarie, pagandole con i relativi prezzi di elenco.

In ogni caso l'impresa è tenuta a garantire lo smaltimento delle acque degli scavi dianzi detti.

- c) Il terreno rimosso dovrà essere trasportato alle discariche dall'impresa la quale potrà trattenere ed accatastare ai lati del rilevato il terreno coltivato necessario a successive utilizzazioni (come rivestimento di scarpate, ecc.) sempre che tale terreno risulti all'uopo idoneo.

Anche in questo caso l'impresa dovrà avere la massima cura affinché non venga impedito lo smaltimento delle acque.

- d) Quando i rilevati da eseguire poggiano su declivi, la formazione del rilevato verrà preceduta, oltre che dalla estirpazione del terreno vegetale, anche dalla gradonatura del pendio, con inclinazione inversa a quella del terreno.

Nell'intento di preservare il corpo del rilevato dall'umidità eventualmente risalente per capillarità dal piano di posa, ove la Direzione dei Lavori lo ritenga necessario e secondo le sue prescrizioni, verrà steso e costipato uno strato di materiale arido costituito da misto di fango frantumato di cava, pulito ed esente da materiali organici o terrosi, della granulometria e dello spessore prescritti dalla Direzione dei Lavori.

Tale strato isolante verrà compensato a parte.

- e) L'impresa dovrà curare l'apertura di fossi di guardia scolanti a monte del corpo stradale, anche provvisori, affinché le acque piovane non investano la base dei rilevati in costruzione.

Nel caso di rilevati che appoggino su una base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti ai piedi dei rilevati dovranno avere il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Art. 6- RILEVATI

Materiali idonei

- a) Per la costruzione dei rilevati si avrà massima cura nella scelta dei materiali idonei escludendo i terreni vegetativi, quelli con humus, radici, erbe e materie organiche.
I cigli e le scarpate dei rilevati dovranno essere rivestiti con terreno vegetale.
Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'appaltatore sarà obbligato ad eseguire, a tutte sue spese, i lavori di ricarica rinnovando, ove occorra, anche la massicciata stradale.
Per i rilevati verranno anzitutto impiegati i terreni provenienti dagli scavi sulla cui idoneità giudicherà, insindacabilmente, la Direzione dei Lavori sulla base delle loro caratteristiche. Per i rilevati da eseguirsi con terreni provenienti da cave, saranno impiegate soltanto terre appartenenti ai gruppi A-1, A-2-4, A-2-5 e A-3.
A suo esclusivo giudizio, la Direzione dei Lavori potrà ammettere l'impiego di altri materiali, anche se non classificabili (come vulcanici, artificiali, ecc.).
- b) Le prove tutte, se non altrimenti specificato, dovranno essere eseguite secondo le Norme AASHO o C.N.R. - UNI.
- c) L'impresa potrà aprire le cave di prestito ovunque lo riterrà di sua convenienza, subordinatamente alla accennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge, nonché alla osservanza di eventuali disposizioni della Direzione dei Lavori.
Le dette cave di prestito, da aprirsi a totale cura e spese dell'Impresa, dovranno essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, non si abbiano a verificare franamenti, ristagni d'acqua o comunque condizioni pregiudizievoli per la salute ed incolumità pubblica.

Formazione dei rilevati con materiali terrosi e sabbio - ghiaiosi

- a) La stesa del materiale verrà eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed al mezzo costipante usato, in ogni caso di spessore non superiore a cm 30, e con pendenza necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane, non inferiore al 2% e mai superiore al 5%.
Sulla scorta delle prove di laboratorio, il contenuto d'acqua del materiale impiegato per ogni strato dovrà essere mantenuto nei limiti ammessi dalla Direzione dei Lavori, sia mediante inumidimento, sia mediante essiccamento all'aria con rimescolamento dello strato stesso.
Il costipamento avverrà con i mezzi meccanici idonei approvati dalla Direzione dei Lavori.
Nella formazione dei rilevati si riserveranno agli strati superiori le terre migliori disponibili nel lotto (sia provenienti da scavi d'obbligo sia provenienti da cave di prestito).
Per gli ultimi due strati di cm 30 vicino alla fondazione, si dovrà ottenere sempre una densità secca uguale o superiore al 95% della densità massima AASHO Modificata, adoperando materiale granulato A-1-a.
Quando, a giudizio della Direzione dei Lavori, tra detto ultimo strato e la fondazione si renda necessario interporre una sottofondazione, la stessa Direzione dei Lavori avrà facoltà di ordinarla e di prescrivere lo spessore che si dovrà adottare.
Detta sottofondazione sarà costituita da terre appartenenti ai gruppi A-1, A-3, costipate al 95% della densità massima AASHO Modificata e sarà stesa in modo che lo spessore finito di ogni singolo strato non superi i cm 30.
Nella formazione di tratti di rilevato rimasti sospesi per la presenza di cavi, canali, servizi sotterranei o buche od a ridosso delle murature dei manufatti o dei muri di sostegno, verrà impiegato lo stesso materiale del rilevato, posto in opera con particolare cura in strati successivi (circa cm 30) e costipato perfettamente sino ad ottenere il 95% della densità massima AASHO Modificata.
Per i valori della densità dei terreni, si assume come prova di riferimento la AASHO Modificata 180-57:
Metodo A Prova di densità in fustella piccola (diametro 101,6 mm) per tutti i terreni che, all'analisi granulometrica, non presentano elementi con dimensioni maggiori di 5 mm da eseguirsi sul materiale passante al crivello n. 5 della serie UNI.
Metodo D Prova di densità in fustella grande (diametro 152,4 mm) per tutti i terreni che all'analisi granulometrica, presentano elementi con dimensioni maggiori di mm 5, da eseguire sul materiale passante al crivello n. 25 della serie UNI .
Le modalità esecutive delle prove saranno quelle della prova AASHO Modificata T/180-57.
- per il Metodo A
 - martello dei peso di Kg 4,53;
 - altezza di caduta m 0,457

numero degli strati costipati 5
numero dei colpi per ogni strato: 25
energia di costipamento specifica Kg/cm³ 0,274

- per il Metodo D:
martello dei peso di Kg 4,53
altezza di caduta m 0.457
numero degli strati costipati: 5
numero dei colpi per ogni strato: 85
energia di costipamento specifica Kg/cm³ 0,274

- b) L'opera di compattamento deve essere preceduta ed accompagnata dal servizio di motolivellatrici, che curino in continuità la sagomatura della superficie; è infatti della massima importanza che questa, nel corso della formazione del rilevato, presenti sagoma spiovente lateralmente con falde di opportuna pendenza e si evitino buche o solchi dove l'acqua possa ristagnare.
L'impresa dovrà tenere costantemente a disposizione dei carrelli pigiatori gommati, allo scopo di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia.
Alla ripresa dei lavori, però, la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata.
L'impiego di mezzi costipanti dovrà conferire ai singoli strati di terra un valore della densità secca uguale o superiore al 90% della densità massima AASHO Modificata.
Per le terre appartenenti al gruppo A-1, si farà, in particolare, riferimento alle prove di cui al "Metodo D" del presente paragrafo.
Ogni strato dovrà avere i requisiti di costipamento richiesti prima che venga messo in opera lo strato successivo.
- c) Nella costruzione del rilevato l'impresa provvederà affinché le scarpate e le banchine poste all'esterno delle vie di sosta siano rivestite di terra vegetativa per lo spessore che sarà indicato nei disegni costruttivi.
La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di stabilire ed ordinare, anche in corso d'opera, spessori diversi senza che l'impresa possa, a questo titolo, accampare riserve.
Per la formazione della coltre di terra vegetativa da stendere in eventuali aiuole di piazzali o spartitraffico per sedi distanziate si procederà secondo disegno.
Il terreno potrà provenire sia dallo scoticamento effettuato inizialmente per la preparazione del piano di appoggio del rilevato, che da altre zone purché possieda caratteristiche tali da assicurare l'attecchimento e lo sviluppo di vegetazione,
Il rivestimento delle scarpate, dei cigli delle banchine o di altre superfici con terra vegetale dello spessore succitato, dovrà essere eseguito procedendo a cordoli orizzontali da costiparsi con mezzi meccanici idonei, previa gradonatura di ancoraggio onde evitare possibili superfici di scorrimento ed in modo da assicurare una superficie regolare.
Il rivestimento seguirà dappresso la costruzione del rilevato; qualora la sua costruzione avvenga insieme a quella del rilevato, non è necessaria la predetta gradonatura.
A lavoro ultimato la sagoma e le livellette del rilevato dovranno risultare conformi ai disegni ed alle quote stabilite dal progetto.

Art. 7 - DEMOLIZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Le demolizioni dovranno essere eseguite con ordine e con le precauzioni necessarie a prevenire infortuni.
La D.L. potrà ordinare il reimpiego dei materiali provenienti dalle demolizioni; gli altri verranno comunque allontanati a discarica a cura e spese dell'Impresa.
Nel caso in cui la D.L. ritenga opportuno riutilizzare in parte o completamente il materiale proveniente dalla demolizione della pavimentazione, questa dovrà essere effettuata attraverso la scarifica per la profondità che verrà stabilita dalla D.L., scarifica eseguita con «ripper» semplice o multiplo di potenza idonea a ridurre gli elementi a dimensioni idonee per essere reimpiegate.
Il materiale così triturato verrà accatastato sulla testata del cantiere attraverso pale cariatrici, grader od altri macchinari idonei ad evitare l'intrusione nel materiale da riutilizzare di parti inquinanti sottostanti.

Art. 8 - DEMOLIZIONE E RIMOZIONE DI MURATURE, FABBRICATI E RECINZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc. sia in rottura che parziali o complete dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodi o disturbi a terzi.

L'impresa è quindi pienamente responsabile di tutti i danni che le demolizioni o rimozioni potessero arrecare alle persone ed alle cose.

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

Nelle demolizioni e rimozioni, l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellazioni per sostenere le parti pericolanti o che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o d'altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e ripristinate le parti indebitamente demolite.

Sono comprese nel prezzo della demolizione le scanalature e forature di pilastri, muri, pareti, solai, sottofondi, ecc., che potranno essere richieste nelle opere murarie eseguite o preesistenti. L'Appaltatore avrà l'obbligo di sistemare gli sbocchi dei fori od i bordi delle scanalature ripigliando i getti o le murature, l'intonaco e la tinteggiatura o la coloritura.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di stabilire se le scanalature o le forature debbono essere fatte a mano o se debbono o possono essere eseguite con utensili a macchina e con che tipo d'utensile.

I materiali di risulta dovranno essere trasportati al più presto fuori dalla sede dei lavori e l'Impresa dovrà depositare, a sua cura e spese, quelli ritenuti idonei al reimpiego, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, sulle aree da essa Impresa reperite previo benestare dell'Ente appaltante; quelli dichiarati non idonei o inutilizzabili saranno trasportati, sempre a cura e spese dell'appaltatore, a rifiuto alle pubbliche discariche o comunque fuori dalle pertinenze dei lavori.

Art. 9 - PALIFICATE - TURE PROVVISORIE - PALANCOLATE - DIAFRAMMI CONTINUI - FANGHI BENTONITICI

Sondaggi preventivi

In questo genere di fondazione la determinazione ed il controllo dell'effettiva natura e resistenza del terreno dovrà essere sempre preventivamente effettuata allo scopo di prevedere il tipo di palo più adatto e per poter definire le caratteristiche ed il numero occorrente.

Le prove potranno consistere in sondaggi diretti mediante trivellazione e prelievo di campioni oppure in prove penetrometriche che forniscano utili indicazioni circa la consistenza e portanza del terreno.

Ture provvisorie – Palancolate

- a) Nell'esecuzione degli scavi potrà venire richiesta, ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori, la costituzione di ture provvisorie a contorno e difesa degli scavi stessi ed a completa tenuta di acqua. Saranno costruite con gli accorgimenti e le modalità appresso descritte e tali che, oltre ad avere una sufficiente robustezza per resistere alla pressione delle terre, non lascino filtrare l'acqua attraverso le pareti.
- b) Verranno infissi nel terreno pali di abete e pino ben appuntiti, perfettamente verticali, a distanza conveniente e del diametro proporzionato alla profondità necessaria. Ogni palo che si spezzasse sotto la battitura o che nella discesa deviasse dalla verticale dovrà essere estratto e sostituito a spese dell'impresa. Ai lati dei pali verrà costruita una doppia parete di tavoloni di abete o pino perfettamente combacianti fra loro, infissi nel terreno. L'intercapedine così ottenuta dovrà essere successivamente riempita d'argilla adottando tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la più perfetta impermeabilità della tura medesima.
- c) Potranno essere anche impiegate, come ture provvisorie, palancolate tipo "Larssen" che, per quanto riguarda il profilo il peso e la lunghezza degli elementi tipo, siano state preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori. Allo stesso scopo potranno venire impiegate anche palancolate costituite da elementi in cemento armato. I tipi e le caratteristiche di detti elementi dovranno sempre ottenere la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Le ture provvisorie di qualsiasi tipo saranno contabilizzate e compensate soltanto qualora la Direzione dei Lavori ne abbia esplicitamente ordinata l'esecuzione a seguito della riconosciuta necessità durante il corso dei lavori.

Diaframmi continui

- a) I diaframmi continui, da realizzare per la difesa degli scavi di fondazione, di fondazioni preesistenti o da costruire, potranno essere ottenuti mediante la costruzione di vere e proprie murature in calcestruzzo semplice od armato gettate in opera ed incastrate tra loro con giunti di varia forma.. tale comunque da costituire una struttura continua monolitica.
Al medesimo scopo potranno venire impiegate delle palificate continue ad elementi compenetranti ovvero delle palancolate in cemento armato ad elementi opportunamente incastrati.
Sarà cura dell'impresa di precisare, in tempo utile alla Direzione dei Lavori, le modalità di esecuzione, la natura e le caratteristiche dei materiali che verranno impiegati.
Nella realizzazione dei diaframmi a trincea continua il numero e le dimensioni dei singoli pannelli, come pure l'ordine di realizzazione degli stessi, potranno essere fissati o variati a giudizio della Direzione dei Lavori, senza che con ciò l'impresa abbia diritto ad alcun compenso speciale.
- b) Lo scavo per la costruzione dei diaframmi continui verrà eseguito con mezzi atti a realizzare il taglio graduale del terreno e la raccolta del materiale di risulta senza provocarne la caduta nello scavo medesimo; esso inoltre potrà venir realizzato anche con l'impiego di fanghi bentonitici, salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori.
- c) I getti, da effettuarsi singolarmente per ogni pannello, saranno eseguiti esclusivamente con l'impiego di benne a scarico di fondo o di tubazione immersa la cui estremità inferiore, durante il getto, dovrà essere mantenuta a quota inferiore di almeno 2 metri rispetto al livello raggiunto dal calcestruzzo.
Ove siano previste armature metalliche, queste dovranno essere realizzate in conformità alle indicazioni di progetto e rispondere alle prescrizioni relative alle opere in cemento armato.
Nel caso che, durante la scopertura del paramento in vista del diaframma, si riscontrassero dei difetti di esecuzione (quali soluzione di continuità nel conglomerato, non perfetta tenuta dei giunti di collegamento, ecc.), sarà onere dell'impresa l'eventuale demolizione del già fatto ed il rifacimento secondo le norme di progetto.

Fanghi bentonitici

- a) I fanghi bentonitici da impiegare nello scavo di palificate o di trincee per l'esecuzione di paratie, diaframmi e muri, o comunque per il sostegno delle pareti di un cavo, dovranno essere costituiti da una miscela di bentonite attivata d'ottima qualità ed acqua, di norma nella proporzione di 8 e 17 Kg di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salva la facoltà della Direzione di ordinare dosature diverse.
Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% del peso della bentonite asciutta.
- b) La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con mescolatore ad alta turbolenza e dosatore a peso dei componenti.
Circa le caratteristiche della miscela si precisa che questa dovrà avere una gelimetria, a tempo zero, non superiore a cm 15 e non inferiore a cm 5 d'affondamento, ed un peso specifico, misurato alla vasca d'accumulo, compreso fra 1,05 U 1,10 t/cm.
- c) L'impresa dovrà disporre in cantiere di un'adeguata attrezzatura di laboratorio per il controllo del peso specifico della miscela, mentre per la constatazione delle predette caratteristiche di gelimetria nonché dei valori di rigonfiamento della bentonite, del pH, della decantazione e della viscosità della miscela, si ricorrerà a laboratorio ufficiale

Prove di carico

La Direzione dei Lavori stabilirà, caso per caso, le modalità per il controllo della portata delle strutture utilizzate per il sostegno dello scavo.

Art. 10 - FONDAZIONI E CONTRAFFORTI A POZZO

- a) Quando per l'appoggio di opere di fondazione di manufatti o d'opere di difesa della sede stradale particolari esigenze impongono il raggiungimento di strati consistenti posti a notevole profondità con l'attraversamento di terreni in frana o comunque di scarsa stabilità, e previsto l'impiego di pozzi, per lo più a pianta circolare od ellittica, eseguiti per sottomurazioni.
- b) Alla costruzione del primo anello di sommità, seguiranno gli scavi ed i rivestimenti in calcestruzzo, eseguiti per sottomurazioni, per singole zone di opportuna altezza.
Raggiunta la quota di fondazione prescelta, verrà eseguito il fondello con eventuale allargamento, anche solo parziale, oltre il profilo esterno del rivestimento.
- c) Sul fondello verranno impostate le strutture sovrastanti che potranno essere costituite da un riempimento completo di calcestruzzo di fondazione, da opere in cemento armato isolate dal rivestimento, oppure da riempimento fino ad una determinata quota con calcestruzzo di fondazione e poi da strutture in c.a. isolate dal rivestimento.
Il rivestimento dei pozzi sarà di norma costituito da calcestruzzo in elevazione di classe 250, qualunque sia il quantitativo d'acciaio di armatura annegato nel getto; l'eventuale calcestruzzo sottostante il fondello sarà di fondazione di classe 100; quello del fondello sarà di fondazione di classe 200.
Nel calcestruzzo di riempimento del pozzo e del fondello saranno disposte le armature di acciaio eventualmente previste in progetto, senza che abbiano a variare qualunque sia la loro quantità, le caratteristiche, del conglomerato che lo costituisce e che sarà comunque considerato calcestruzzo di fondazione della classe indicata nei disegni di progetto; la sommità del pozzo potrà essere completata con una soletta di copertura in c.a.
- d) E' prevista la possibilità di fare attraversare la parete di rivestimento ed il riempimento del pozzo da cunicoli di drenaggio.
Nel caso di pozzi abbinati, le loro pareti esterne potranno risultare per un tratto a contatto oppure in comune ed attraverso esse si potrà rendere necessario il passaggio di traversi di collegamento di cemento armato.
Qualora si eseguano muri con contrafforti a pozzo, l'impresa dovrà attuare tutti quei provvedimenti tecnici necessari per consentire la demolizione della parte di rivestimento dei pozzi verso la sede viabile, lasciando le superfici in vista finite a regola d'arte.

Art. 11 - ARMATURE E CENTINATURE

Per tali opere provvisorie, l'impresa può adottare il sistema che ritiene più idoneo o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, compreso il disarmo e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili circa il rispetto della zona interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Nella costruzione sia delle armature che dei le centinature, l'impresa è tenuta a prendere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura, l'abbassamento possa venir fatto simultaneamente.

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

S'intende che le centinature per archi attraversanti fossi, alvei, ecc. soggetti a piene, dovranno essere eseguite a sbalzo.

Art. 12 - CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE

Generalità

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) i campioni dei materiali che intenda impiegare indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- b) lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;-
- c) la verifica dei calcoli di stabilità delle opere in cemento armato.

Nella scelta dei materiali verranno osservate le norme già precedentemente specificate negli articoli.

Cemento

Sarà del tipo previsto negli allegati grafici di progetto a seconda dell'impiego e risponderà perfettamente ai requisiti fisici e chimici prescritti.

Potrà essere del tipo Portland, ad alto forno o pozzolanico a seconda della necessità di impiego.

L'Impresa dovrà occuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo e continuità di fornitura.

La stessa dovrà far controllare periodicamente anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, le qualità del cemento presso un laboratorio ufficiale, intendendosi in ogni caso responsabile l'impresa della bontà del materiale impiegato.

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

Dosaggio del cemento

Con riferimento alla classe dei calcestruzzi l'impresa dovrà indicare la quantità di cemento per metro cubo da adottare nell'impianto.

Aggregati sabbia

Dovranno corrispondere alle caratteristiche già in precedenza specificate.

Granulometria

Per tutti i calcestruzzi sarà determinata la composizione granulometrica degli aggregati e del legante, secondo le formule proposte dall'impresa ed accettate dalla Direzione dei Lavori, in modo da ottenere i requisiti di resistenza richiesti per ciascuna classe.

Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno tre classi di inerti, la cui composizione dovrà dare la granulometria stabilita.

Acqua

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua limpida, dolce ed esente da tracce di cloruri o solfati.

Il rapporto acqua-cemento sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. La quantità d'acqua di impasto, tenuto conto dell'umidità variabile contenuta negli inerti, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nelle quantità totali prescritte.

Qualora l'impresa dovesse aumentare la quantità d'acqua, dovrà aumentare, a sue spese anche la quantità di cemento in, modo da mantenere costante il prescritto rapporto acqua-cemento.

Dimensioni massime degli aggregati come prescritto nell'Art. 50.

Resistenza dei calcestruzzi

Per i calcestruzzi ordinari, una volta stabilita la composizione granulometrica e le quantità dell'acqua e di cemento, dovranno essere confezionati i cubetti di calcestruzzo, stagionati secondo le Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato di cui alla Legge 5 Novembre 1971 n° 1086 ed alle successive Norme Tecniche aggiornate, emanate ed emanande, di cui all'Art. 21 della legge medesima.

In relazione alle varie destinazioni, verranno impiegate le classi di qualità di conglomerato previste in Elenco Prezzi ed assunte a base dei calcoli statici classi di qualità caratterizzate da un numero che esprima, in MPa, la resistenza caratteristica a 28 giorni determinata con le modalità indicate nelle Norme anzidette.

Nell'eventualità che i suddetti risultati non fossero raggiunti, la Direzione dei Lavori ordinerà la demolizione delle murature a tutta cura e spese, dell'Impresa in ogni caso i lavori non verranno contabilizzati.

Confezione e trasporto

La confezione dei conglomerati dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la dosatura di tutti i vari componenti la miscela dovrà essere effettuata a peso.

Per le opere di minore importanza la Direzione dei Lavori potrà tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume.

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

La lavorabilità nella composizione del calcestruzzo non dovrà essere ottenuta con maggior impiego di acqua, ma, salvo l'accordo con la Direzione dei Lavori, aumentando adeguatamente il dosaggio del cemento e ciò senza alcun compenso.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì consentire l'impiego di aeranti pastificanti in misura non superiore al 3% del peso totale del cemento, e prescrivere altresì l'impiego di sali anticongelanti, quando, per ragioni climatiche, se ne presenti la necessità.

L'uso di aeranti, o plastificanti o sali anticongelanti, sarà effettuato a cura e spese dell'impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo in ogni caso autorizzati dalla Direzione dei Lavori.

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione per decantazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il percorso dell'impastatrice al luogo di impiego.

Posa in opera

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ad alle prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e della pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi e delle casseforme da parte della Direzione dei Lavori.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed asse. stato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue senza sbavature, incavi od irregolarità di sorta.

L'assestamento in opera verrà eseguito mediante vibrazioni, con idonei apparecchi approvati dalla Direzione dei Lavori. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 50 cm ottenuti dopo la vibrazione. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenza di aspetto e la ripresa dovrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata a q.li 6 di cemento per ogni metro cubo di sabbia.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento. L'onere di tale accorgimento è a carico dell'impresa.

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'impresa dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori.

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

Prove o controlli

E' facoltà della Direzione dei Lavori di prelevare, in ogni momento, e quando lo ritenga opportuno, campioni di materiali o di conglomerato per farlo sottoporre ad esami e prove di laboratorio. I prelevamenti e le prove saranno eseguiti con le prescrizioni contenute nella Legge 5 Novembre 1971 n° 1086 e successive Norme Tecniche emanate ed emanande, di cui all'Art. 21 della Legge medesima.

Conglomerato cementizio preconfezionato

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

Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla U.N.I 7163/72, per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al D.M. 16 Giugno 1976 e successive modificazioni.

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

L'impresa inoltre assume l'obbligo di consentire che il personale dell'Ente, addetto alla vigilanza ed alla Direzione dei Lavori, abbia libero accesso al luogo di produzione del conglomerato per poter effettuare i prelievi ed i controlli dei materiali previsti nei paragrafi precedenti.

Art. 13 - CEMENTO ARMATO ORDINARIO E PRECOMPRESSO

Per le opere in cemento armato ordinario oltre a richiamare quanto è stato prescritto con il precedente Art. 35, per l'esecuzione di opere in cemento armato, l'impresa dovrà attenersi strettamente alle "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato contenute nella legge 5 Novembre 1971 n° 1096 e D.M. LL.PP. 16 Giugno 1976, ed altre che potranno essere successivamente emanate dalle competenti autorità.

Tutte le opere in cemento armato, incluso nell'opera appaltata, saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità ed alle verifiche che l'impresa avrà provveduto ad effettuare, nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei Lavori ed a norma del paragrafo r) dell'Art. 14, attenendosi agli schemi e di segni che compongono il progetto ed alle norme che le verranno impartite.

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

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Per le opere in cemento armato precompresso, oltre a richiamare quanto è stato prescritto precedentemente, si precisa che le strutture in cemento armato precompresso dovranno rispettare sia le prescrizioni contenute nella Legge 5 Novembre 1971 n° 1086 e D. M. LL.PP. 16 Giugno 1976, con le eventuali successive modifiche, nonché quelle prescrizioni che venissero specificate in sede di approvazione del progetto esecutivo.

Conglomerato cementizio per banchettoni, cordonate, parapetti, testate per accessi ed altri piccoli manufatti.

Per l'esecuzione delle opere di completamento e rifinitura della strada e delle opere d'arte quali pilastri, piccoli muri di recinzione, muri per accessi, testate di tubi per accessi, parapetti di ponti, banchettoni stradali, muretti per piccoli pozzetti stradali, cordonate, tubi, ecc., si provvederà al confezionamento di conglomerato cementizio di classe C 30/37, ferme restando tutte le prescrizioni precedentemente citate.

Si terrà presente che l'aggregato grosso da impiegare dovrà avere dimensioni massime di mm 20.

La costruzione delle armature o casseforme dovrà essere effettuata con particolare cura, onde ottenere una perfetta esecuzione del getto e le precise misure e sagome prescritte dalla Direzione dei Lavori o riportate nei disegni di progetto.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione, l'impresa è in obbligo di eseguirli a perfetta regola d'arte, a distanza conveniente e secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori .

Art. 14 - FONDAZIONE MISTA DI SABBIA, MATERIALE FRANTUMATO E SABBIA, MASSICCIA

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale, che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato liberandolo da qualsiasi materiale o arredo presente che impedisce la corretta esecuzione dei lavori.

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. 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 cilindatura. 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 cilindature 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 cilindatura sarà accompagnato da un leggero innaffiamento, che non dovrà tuttavia interessare il sottofondo.

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 dall'1,50 al 2%.

La cilindatura 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.

La cilindatura sarà di regola di tipo chiuso e dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante, che potesse perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindatura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione e 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 cilindatura 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, eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

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

Qualunque sia il tipo di cilindatura, 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.

Art. 15 - LAVORI IN FERRO E SPECIALI

Ferro tondino e profilati

Il tondino sarà del diametro richiesto, perfettamente calibrato e corrispondente, in ogni caso, alle vigenti disposizioni e prescrizioni di legge.

La lavorazione dovrà avvenire secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e consigliato dalla normativa vigente.

Acciaio armonico per opere in cemento armato precompresso

L'acciaio armonico per le strutture di cemento armato precompresso dovrà corrispondere alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 16 Giugno 1976 ed eventuali successive modifiche.

Guaine e tubi di lamiera

Il lamierino ed i tubi dovranno essere del tipo laminato a freddo, preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori e rispondere alle vigenti norme e prescrizioni di legge.

Nel prezzo relativo sono compresi gli oneri ed i magisteri per le forniture, il trasporto a piè d'opera, il sollevamento a qualsiasi altezza, la posa in opera, la formazione delle necessarie giunzioni e la chiusura delle testate terminali, ecc. .

I tubi in lamiera saranno pagati a peso, peso che dovrà essere stabilito da apposito verbale firmato dall'impresa per accettazione.

Art. 16 - MANUFATTI IN LAMIERA DI ACCIAIO

I tronchi costituenti le strutture devono essere di lamiera in acciaio per profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una senoide.

La lamiera dovrà essere zincata così pure gli organi di collegamento.

Sulle condotte saranno praticati dei fori che saranno distribuiti in serie longitudinali con interasse, diametro da stabilirsi.

Il montaggio dei tubi di drenaggio sarà iniziato dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dallo scavo. Le condotte dovranno essere poste in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia e pietrisco aridi a giudizio della Direzione dei Lavori.

Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Per quanto non contemplato nel presente Capitolato, si farà riferimento alle Norme AASHO M 36-57 e M 167-57.

Sia gli scavi necessari, che i rinterri ed i rinfianchi saranno compensati a parte con i relativi prezzi di elenco.

Manufatti tubolari in lamiera ondulata e zincata

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

Il tenore dello zinco sarà non inferiore a 300 gr per m² sulla superficie sviluppata di ogni faccia.

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

La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare per intero, od in parte, la partita fornita, quando non riscontrasse corrispondenza alle caratteristiche richieste o per difetti di materiale.

Le strutture impiegate saranno dei seguenti tipi:

- 1 - **Tombini ad elementi incastrati** - La struttura sarà costituita da due elementi di sezione semicircolare, curvati al diametro prescritto; dei due bordi longitudinali di ogni elemento l'uno sarà a diritto-filo e l'altro ad intagli, tali da formare quattro riseghe atte a ricevere, ad incastro il bordo diritto dell'altro elemento. Nel montaggio del tubo le sovrapposizioni circolari dovranno essere sfalsate, facendo sì che ogni elemento superiore si innesti nella metà circa dei due elementi inferiori corrispondenti. Gli appositi elementi verranno fissati fra loro mediante ganci e bulloni in acciaio zincato. Le forme impiegate, nel tipo ad elementi incastrati, saranno la circolare e la policentrica ribassata.
- 2 - **Strutture a piastre multiple** - Le piastre saranno fornite in misura standard di lunghezza utile non inferiore a m 1,75 e non superiore a 2,50 in modo da fornire una lunghezza di struttura montata con approssimazione a meno di 0,60 rispetto a quella richiesta dal progetto. Ciascuna piastra dovrà pesare non più di 340 Kg.

I bulloni di giunzione delle piastre dovranno essere di diametro non inferiore a $\frac{3}{4}$ e dovranno essere zincati. Le teste dei bulloni di giunzione ed i cavi dovranno assicurare una perfetta adesione ed occorrendo si dovranno impiegare speciali rondelle.

Le forme dei manufatti da realizzarsi mediante piastre multiple saranno circolari, ribassato o ad arco e corrisponderanno ai tipi di progetto previsti od accettati dalla Direzione dei Lavori.

Muri in acciaio

La struttura portante dei muri sarà costituita da lamiera opportunamente sagomate protette su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura degli elementi.

Lo zinco sarà presente in quantità non inferiore a gr 300 per m² di superficie sviluppato di ciascuna faccia.

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

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

La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare per intero, od in parte, la partita fornita, quando non riscontrasse corrispondenza alle caratteristiche previste o per difetti dei materiali.

Tutte le giunzioni saranno realizzate mediante bulloni zincati.

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

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

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

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

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

Art. 17 - GABBIONATE

I gabbioni in rete metallica a doppia torsione dovranno essere costituiti da trafilato in ferro zincato a forte zincatura come prescritto dalla Circolare dei LL.PP. no 2078 del 27 Agosto 1962, ed avere le dimensioni, sia della scatola sia delle maglie, prescritte di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

Per la legatura ed i tiranti dovrà essere usato filo di ferro zincato avente le medesime caratteristiche del filo della rete formante la scatola.

I gabbioni dovranno essere posti in opera a regola d'arte, cuciti con l'apposito filo di legatura lungo tutti i bordi e legati gli uni agli altri lungo tutti gli spigoli a contatto; dovranno inoltre essere rinforzati internamente con gli appositi tiranti in numero di 6 (sei) per metro cubo di gabbionata. I gabbioni dovranno essere riempiti con ciottolato di fiume o pietrame di idonea pezzatura (cm. 15 25) in modo tale da ottenere il minor numero di vuoti possibile.

Ciottoli e pietrame saranno collocati a mano e le facce in vista saranno lavorate con le stesse modalità della muratura a secco ed analogo onere di paramento.

Art. 18 - BARRIERE DI PROTEZIONE

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale, pure metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori. Tali sostegni non dovranno, peraltro, produrre schegge e frammenti in caso di incidenti.

Le giunzioni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri, tale da garantire un comportamento di resistenza uniforme. Le giunzioni saranno effettuate in modo da presentare i risalti rivolti in senso contrario alla marcia dei veicoli e il collegamento delle fasce fra loro ed ai sostegni deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i bulloni ed i sistemi di attacco debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, da parte dei bulloni, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce. Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce laterali.

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

Tutte le parti metalliche, sia delle barriere che dei parapetti, dovranno essere assoggettate alla zincatura mediante il procedimento a bagno. I quantitativi minimi di zinco saranno di grammi 300 per metro quadrato e per ciascuna faccia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A 90/53

Ad interesse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti i quali avranno area non inferiore a 50 cm², in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

Tale dispositivo sarà oggetto di particolare approvazione da parte della Direzione dei Lavori e dovrà rispettare le caratteristiche imposte dalla normativa vigente. Le forniture saranno complete di gruppi terminali di chiusura (due terminali a ventaglio più un sostegno) con una frequenza media di un gruppo ogni 50 metri di barriere o parapetti. Tutte le disposizioni in materia di barriere di protezione dovranno sottostare a quanto previsto nelle regole contenute nella vigente normativa in materia

Ai fini della produzione e accettazione delle barriere di sicurezza ed altri dispositivi, i loro materiali componenti dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione; i supporti parimenti dovranno essere conformi a quanto previsto nella predetta documentazione e riportato sul certificato di omologazione.

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera od in stabilimento, sia del tipo costruito in opera, dovranno essere realizzate con le stesse caratteristiche di cui sopra, risultanti da una dichiarazione di conformità di produzione che nel caso di barriera con componentistica di più origini, dovrà riguardare ogni singolo componente strutturale. Tale dichiarazione dovrà essere emessa dalla Ditta produttrice e sottoscritta dal suo Direttore Tecnico a garanzia delle rispondenze del prodotto sui requisiti di cui al "Certificato di omologazione". L'attrezzatura posta in opera dovrà inoltre essere identificabile con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

Dovrà inoltre essere resa una dichiarazione di conformità di installazione nella quale il direttore Tecnico dell'impresa installatrice garantirà la rispondenza "dell'eseguito" alle prescrizioni tecniche descritte nel "Certificato di omologazione".

Queste dichiarazioni dovranno essere associate, a seconda dei casi, alle altre attestazioni, previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità ed altro.

Tutte le barriere devono corrispondere ad un indice ASI (Indice di Severità dell'Accelerazione) \square ad 1 ottenuto con un autovettura. E' ammesso un indice ASI fino a 1,4 per le barriere ed i dispositivi destinati a punti particolarmente pericolosi nei quali il contenimento è fattore essenziale della sicurezza.

Le barriere si classificano in relazione al livello di contenimento:

CLASSE N1	Contenimento minimo Lc=44 kJ
CLASSE N2	Contenimento medio Lc=82 kJ
CLASSE H1	Contenimento normale Lc=127 kJ
CLASSE H2	Contenimento elevato Lc=288 kJ
CLASSE H3	Contenimento elevatissimo Lc=463 kJ
CLASSE H4	Contenimento per tratti ad altissimo rischio Lc=572 kJ

I terminali e gli elementi di origine, per quanto possibile non devono essere esposti al traffico e devono dare le prestazioni complete, nel punto in cui si uniscono alla barriera.

Gli attenuatori hanno lo scopo di ridurre, quando necessario l'urto di un autoveicolo contro gli ostacoli, compreso anche l'inizio delle barriere. Per essi sono definiti due classi di contenimento TC1 (livello di contenimento 320 KJ) e TC2 (livello di contenimento 500 KJ) che a loro volta si distinguono in Redirettivi (R) e non Redirettivi (NR).

La scelta delle barriere avverrà tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata.

TIPO DI STRADE	TRAFFICO	DESTINAZIONE BARRIERE			
		BARRIERE SPAR-TITRAFFICO	BARRIERE BORDO LATERALE	BARRIERE BORDO PONTE	ATTUATORI
Autostrade (A) e Strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2	TC1 o TC2 secondo velocità □ oppure □ 80 km/h
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4	H2-H3	H4	
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2	
	II	H2	H1	H2	
	III	H2	H2	H3	
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2	
	II	H1	H2	H2	
	III	H1	H1	H2	

Art. 19 - CONGLOMERATO BITUMINOSO PER PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI (STRATO DI BASE, STRATO DI COLLEGAMENTO E STRATO DI USURA)

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

Aggregati

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

Si precisa inoltre che:

- i pietrischetti e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di materiale litoide, di natura preferibilmente silicea e, comunque sostanzialmente uniforme, compatto ed esente da parti alterate; dovranno avere i requisiti richiesti per la IV^a Categoria della Tabella III^a (fascicolo n. 4 delle Norme predette);
- i pietrischi e le graniglie dovranno inoltre essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei;
- le sabbie naturali o di frantumazione, dovranno essere dure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o da altro materiale estraneo, e dovranno avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%;
- gli additivi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce preferibilmente calcarea, ma potranno essere costituiti da cemento ed anche da leganti bituminosi, purché questi ultimi, prima dell'impiego siano completamente disgregati.

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

Bitume

Il bitume dovrà rispondere alle Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali del fascicolo n. 2 anno 1951 e sarà del tipo di penetrazione accettata dalla Direzione dei Lavori.

La quantità sarà definita in progetto e comunque espressa nelle specifiche.

Preparazione

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

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

Resta inteso che l'Impresa è sempre soggetta all'obbligo contrattuale delle analisi presso i laboratori ufficiali.

L'impresa è inoltre obbligata per suo conto a tenere sempre sotto controllo e verifica le caratteristiche della miscela.

Resta convenuto in ogni caso che, indipendentemente da quanto possa risultare dalla prova di laboratorio e del preventivo benessere della Direzione dei Lavori sulla fornitura dei bitume, del pietrischetto e della graniglia, l'impresa resta contrattualmente responsabile della buona riuscita dei lavori e pertanto sarà obbligata a rifare tutto quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati e si siano deteriorato anzitempo.

Posa in opera

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla stesa di uno strato continuo di legante di ancoraggio con l'avvertenza di evitare i danni e le macchiature di muri, cordionate, ecc.

Il legante potrà essere costituito da una dispersione di bitume in acqua nella quantità e con le modalità previste dalle Norme C.N.R. fascicolo n. 3 anno 1958.

La quantità del legante da apporre prima di ogni stesa di conglomerato bituminoso, sulla pavimentazione non dovrà essere inferiore a Kg 0,600 per metro quadrato di superficie.

La stesa del conglomerato verrà fatta a temperatura non inferiore a 100°C ed in strati di spessore corrispondente, al massimo, a cm 6 di finito per strati di collegamento e a cm 8 per strati di base.

Le eventuali operazioni di fresatura della pavimentazione esistente verranno insindacabilmente rieseguite qualora la direzione lavori ritenga non siano state effettuate a regola d'arte. In particolare per gli spessori di fresato che garantiscono il riassetto degli spessori minimi di ripristino nonché delle pendenze trasversali e la sagomatura delle giunzioni in corrispondenza dei pozzetti. L'impresa è tenuta rigorosamente al rispetto delle norme riguardanti la corretta rimozione dei materiali di risulta. Dopo la preparazione della superficie stradale come sopra accennato, si procederà all'applicazione di emulsione bituminosa, che sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe, regolando l'uniformità della stesa del legante ed 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. 14, verrà sparsa emulsione bituminosa al 55% del tipo richiesto dalla Direzione Lavori in ragione di Kg. 2,500 per mq., satura con lt. 12 di pietrischetto o graniglia della pezzatura indicata dalla Direzione Lavori, che verrà successivamente cilindrata 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., satura con litri 8 di graniglia 5/10, cilindrata 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.

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 14.

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° 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 massicciata 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 massicciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi eseguire subito una rullatura, con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle tonnellate 14.

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 massicciata, l'Impresa provvederà, senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando 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.

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 dei 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 10 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
Passante al crivello 20 e trattenuto al crivello 10	65 - 80	
Passante al crivello 10	15 - 30	15 - 30
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
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 suindicate, 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 dei 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. 17, 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 t. 5. 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 un 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.

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 precedente definite.

	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 ottenuto non risultasse sufficientemente chiusa sarà in facoltà della Direzione dei Lavori fare eseguire un trattamento di impermeabilizzazione, con lo spargimento di emulsione bituminosa in quantità di circa kg./mq. 0,3, 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 15.3.1973) eseguita da 60° 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 23.3.73).

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 15.03.73) 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 tra il 3% ed il 6% (CNR B.U, n.39 del 23.3.73).

c) - Per lo strato di usura

Elevata resistenza meccanica e rugosità superficiale. Il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n.30 del 15.3.73) 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 e percentuale di vuoti ecc.);
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n.40 del 30.3.1973), media di 4 prove; percentuale dei vuoti (B.U. CNR n.39 del 23.3.1973), media di 4 prove; stabilità e rigidità Marshall.

Per spessori superiori rispettivamente a cm 6 e cm 8 di finito, la stesa del materiale verrà fatta su due o più strati, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori.

Esso avverrà su massicciate predisposte o su rilevato costipato come visto ma sempre previa la più accurata pulizia del fondo.

L'operazione avrà luogo (salvo nel caso di piccole superfici) a mezzo di macchina automatica spanditrice-finitrice e la compattazione di ogni strato sarà rifinita con compressori di peso 12+14 ton.

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

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

La percentuale dei vuoti nei campioni di massicciata prelevati a costipamento effettuato non dovrà superare i valori previsti nella specifica.

Aperta al traffico la strada, potrà venir richiesta, a giudizio della Direzione dei Lavori e pagata a parte, l'esecuzione di un trattamento di sigillatura con l'impiego di bitume a caldo saturato con filler o sabbia.

Art. 20 - OPERE IN LEGNO

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

Prodotti e componenti.

Legno massiccio.

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidità devono avere valori affidabili.

I criteri di valutazione dovranno basarsi sull'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche (per esempio secondo la norma UNI 8198 FA 145-84). I valori di resistenza e di rigidità devono, ove possibile, essere determinati mediante la norma ISO 8375. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova, ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per determinare la resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione; inoltre, la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

Legno con giunti a dita.

Fatta eccezione per l'uso negli elementi strutturali principali, nei quali il cedimento di un singolo giunto potrebbe portare al collasso di parti essenziali della struttura, si può usare legno di conifera con giunti a dita (massa volumica 300-400-500 Kg/m³) a condizione che:

- il profilo del giunto a dita e l'impianto di assemblaggio siano idonei a raggiungere la resistenza richiesta;
- i giunti siano eseguiti secondo regole e controlli accettabili (per esempio corrispondenti alla norma raccomandata ECE-1982 oppure al documento del CEN/TC 124). Se ogni giunto a dita è cimentato sino alla resistenza a trazione caratteristica, è consentito usare il legno con giunti a dita anche nelle membrature principali.

L'idoneità dei giunti a dita di altre specie legnose (cioè non di conifere) deve essere determinata mediante prove (per esempio secondo la BSI 5291, integrata quando necessario, da prove supplementari per la trazione parallela alla fibratura).

Si deve ottenere l'assicurazione da parte del fabbricante circa l'idoneità e la durabilità dell'adesivo sia per le specie impiegate, sia per le condizioni di esposizione.

Legno lamellare incollato.

La fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che gli incollaggi mantengano l'integrità e la resistenza richieste per tutta la vita prevista della struttura. Per gli adesivi vale quanto detto nel punto successivo apposito.

Per il controllo della qualità e della costanza della produzione, si dovranno eseguire le seguenti prove:

- prova di delaminazione;
- prova di intaglio;
- controllo degli elementi;
- laminati verticalmente;
- controllo delle sezioni giuntate.

Compensato.

Il compensato per usi strutturali deve essere prodotto, secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità; ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Il compensato per usi strutturali dovrà, di regola, essere del tipo bilanciato e incollato con un adesivo che soddisfi le esigenze e richieste nei casi di esposizione ad alto rischio.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche, si potrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

Altri pannelli derivati dal legno.

Altri pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) dovranno essere prodotti, secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità; ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche, si dovrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

Adesivi.

Gli adesivi impiegati per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono consentire incollaggi con caratteristiche di resistenza e durabilità tali che il collegamento si mantenga per tutta la vita della struttura.

Chiodature.

Le chiodature saranno eseguite generalmente con barre in acciaio FeB44K filettate da almeno un estremo ai quale verrà applicata l'apparecchiatura per la trazione ed il bloccaggio della barre, mentre dall'altro estremo sarà inserito l'elemento di ancoraggio.

Le barre saranno poste a dimora nell'apposito foro di diametro indicato di volta . in volta, saranno tese fino alla sollecitazione prefissata che non potrà superare la metà di quella di snervamento.

L'ancoraggio potrà avvenire con la cementazione delle barre nel foro per mezzo di cartucce di resine poliesteri a due componenti o mezzi analoghi.

Dopo aver posto in trazione le barre, il foro verrà completamente intasato con malta di cemento iniettata a debita pressione.

Art. 21 - LAVORI IN SOTTERRANEO

Prescrizioni di carattere generale

Per i lavori in sotterraneo si intendono tutti quei lavori da eseguire in galleria, a foro cieco, in caverna o in pozzo.

L'Amministrazione potrà mettere a disposizione dell'impresa, per la consultazione, quei dati di sondaggio da essa effettuati nelle zone dove ricadano le gallerie, lasciando all'impresa stessa il compito e la responsabilità esclusiva della relativa interpretazione.

L'impresa è tenuta, in particolare, alla più scrupolosa osservanza di tutte le Norme per la sicurezza e l'igiene dei lavoro in sotterraneo emanate od emanande, con particolare riferimento a quelle contenute nel DPR 20 Marzo 1956. no 320 Norme di Polizia per miniere e cave, Legge 4 Marzo 1959, no 198 e DPR 9 Aprile 1959, no 128.

I lavori di scavo in galleria debbono procedere secondo le migliori regole d'arte, in relazione alla natura, alla stratificazione, al comportamento ed in generale alle particolari caratteristiche dei terreni da attraversare. e saranno condotti con la massima cautela e regolarità in modo da impedire ogni rilascio o scoscendimento di materie, tanto presso gli imbocchi, finestre della galleria, quanto all'interno della medesima.

In particolare dovrà essere curata la sicurezza degli imbocchi.

Prima di dare inizio agli scavi sotterranei, dove essere completamente assicurata l'intestatura di ogni imbocco della galleria.

Nell'esecuzione degli scavi in sotterraneo l'impresa dovrà sempre a suo carico adottare tutte le modalità, le precauzioni e le limitazioni necessarie ed idonee, al fine di non danneggiare la proprietà dei terzi, con particolare riferimento agli immobili.

In particolare, ove ciò fosse richiesto da particolari circostanze locali, l'impresa dovrà procedere agli scavi senza l'uso delle mine e non potrà pretendere, per questo titolo, maggiori, compensi od indennità, intendendosi anche tale onere', previsto e compensato nei prezzi di cui agli articoli dell'elenco contrattuale.

In ogni caso l'impresa sarà la sola responsabile di ogni eventuale danno che avesse a derivare a persone od a cose, sia dell'Amministrazione, sia di terzi, in dipendenza dell'esecuzione dei lavori.

Esaurimenti d'acqua

Gli esaurimenti d'acqua necessari per la esecuzione dei lavori, qualunque sia la provenienza e il volume delle acque, dovranno essere effettuati, salvo a compensi previsti nell'elenco prezzi, ad esclusiva cura e spese dell'impresa, con mezzi sicuri ed idonei, in modo che non ne derivi alcun intralcio al normale svolgimento dei lavori e nessun danno alle opere in costruzione.

Per i sollevamento meccanici dovranno predisporci adeguate riserve, sia di attrezzature che di forza motrice, in modo che, in qualsiasi eventualità, il servizio non subisca alcuna interruzione.

E' tassativamente prescritto che l'impresa dovrà provvedere affinché tutte le acque di infiltrazione e le sorgenti incontrate nell'escavazione della galleria siano raccolte dietro le murature di rivestimento della calotta e dei piedritti e condotte nelle cunette, in modo che a lavoro finito il rivestimento resti perfettamente asciutto.

Tutte le prestazioni di persone e mezzi d'opera, allo scopo occorrenti, sono comprese nei prezzi degli scavi o nelle maggiorazioni relative.

Non viene definito il criterio di misurazione della portata d'acqua, in quanto non saranno applicati compensi suppletivi o maggiorazioni ai prezzi di elenco, qualsiasi sia la portata d'acqua- L'Impresa è tenuta a segnalare tempestivamente ogni venuta d'acqua di qualsiasi portata che si manifestasse in galleria ed a prelevarne i cam-

pioni su cui verranno, a cura della Direzione dei Lavori, eseguite le prove per accertare la sua eventuale aggressività.

Qualora la Direzione Lavori ritenesse opportuno raccogliere e convogliare fuori della galleria, per il loro utilizzo, le sorgenti captate durante gli scavi della galleria stessa, le relative opere ed i lavori di raccolta e convogliamento saranno compensati con i prezzi di elenco. La Direzione Lavori darà le istruzioni necessarie per la buona esecuzione dei lavori.

Art. 22 - TUBAZIONI E TOMBOTTI, NORME GENERALI

Per la posa in opera delle tubazioni e dei tombotti per la formazione delle condotte, fognoli, degli allacciamenti privati, degli allacciamenti ai pozzetti stradali, valgono le norme tecniche del D.M. 12.12.1985 e le seguenti prescrizioni generali: i tubi saranno posti in opera secondo i disegni di consegna, le planimetrie ed i relativi profili; saranno muniti di giunti atti ad assicurare la perfetta tenuta della condotta e di tutti i pezzi speciali occorrenti per le immissioni.

- a) Tubi in cemento armato centrifugato e tubi di cemento pozzolanico vibropressati: la collocazione in opera dei tubi e dei tombotti cementizi dovrà essere fatta con cura in modo da evitare la rottura degli incastri. Le giunzioni dovranno essere eseguite distendendo sull'orlo (incastro femmina) del tubo in opera, la pasta di cemento e sabbia finissima, innestando quindi il tubo successivo e lisciando internamente la connessione tra tubo e tubo.

All'esterno la giunzione dovrà essere sigillata da un cordone di malta cementizia ad alta dosatura avente lunghezza di 10 cm e spessore minimo di 2 cm, armata da una fascia di retina metallica zincata. Detto anello di guarnizione dovrà essere continuamente bagnato fino a presa ultimata.

Per i tubi centrifugati e tombotti con giunto a bicchiere, verranno impiegati idonei giunti di gomma e successiva sigillatura con malte cementizie.

Per gli innesti degli allacciamenti delle utenze e delle caditoie devono essere posti in opera pezzi speciali in calcestruzzo (braghe) con giunto a bicchiere, in elementi prefabbricati.

- b) Tubi di allacciamento in genere: essi saranno muniti a seconda dei tipi prescritti dalla Direzione Lavori dei giunti e dei pezzi speciali per gli allacciamenti alle condotte ed ai pozzetti. Essi risulteranno od appoggiati su sella continua di calcestruzzo od inseriti in un massello di calcestruzzo.

Gli innesti delle condotte di cemento amianto saranno pure dello stesso materiale e verranno fissati alla tubazione principale mediante bulloni di ottone con interposto strato di malta cementizia.

- c) Tubazioni in cloruro di polivinile P.V.C.: le operazioni di carico e scarico devono essere fatte con grande cura; i tubi non devono essere buttati nè, fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

I tubi devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi stessi, come ad esempio prodotti oleosi e/o bituminosi.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a 1,50 m per evitarne possibili deformazioni nel tempo. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai rami solari dritti.

Per i raccordi e gli accessori si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

Nella posa in trincea per larghezza B, si intende quella misurata al livello della generatrice superiore del tubo posato, sia per trincea a pareti parallele che per trincea a pareti inclinate. Per altezza del riempimento H si intende quella misurata tra la stessa generatrice superiore della tubazione posata e la superficie esterna del rinterro.

La larghezza da assegnare ad una trincea è quella determinata dal valore del diametro ϕ_e della tubazione aumentato di 0,25 m da ciascun lato della tubazione stessa. Lo scavo della trincea delle dimensioni prescritte e con il fondo all'esatta quota indicata dai profili longitudinali di progetto deve essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle pareti onde evitarne il franamento (che potrebbe comportare l'allargamento della trincea e danni alla tubazione eventualmente già posta).

La natura del fondo della trincea o, più in generale, del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto

all'altro della tubazione. Nelle trincee aperte in terreni eterogenei di collina o di montagna occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi.

Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno e del letto di posa della canalizzazione e dei relativi manufatti in muratura, a causa dell'erosione dell'acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il terreno; in presenza di falda freatica bisognerà assicurarsi che detta falda non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Sul fondo della trincea, livellato e liberato da ogni traccia di pietrame si sovrappone un letto di posa di idoneo materiale incoerente, con caratteristiche e granulometria adeguata, così da avere la superficie d'appoggio della tubazione perfettamente piana e da poter esercitare l'appoggio su materiali di natura tale che assicurino la ripartizione uniforme dei carichi lungo l'intera tubazione.

Lo spessore del letto di appoggio deve essere di almeno 20 cm, il materiale deve essere costipato con attrezzi adatti prima della posa della tubazione e accuratamente livellato; è essenziale che il letto di posa non sia molto rigido e che offra al tubo un sostegno buono e uniformemente distribuito.

Per quanto riguarda il rinfiacco delle tubazioni, la funzione da essa espletata, la natura del materiale con cui può essere realizzato ed il grado di costipazione dello stesso, occorre tener presente che la ripartizione delle pressioni del terreno lungo il perimetro delle tubazioni dipende dalla interazione fra tubo e terreno; per ottenere dal rinfiacco un risultato soddisfacente si devono impiegare materiali perfettamente costipabili, quali la sabbia, fino ad un'altezza di 25 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Il costipamento del rinterro che avvolge il tubo dovrà essere uniforme per raggiungere il 90% del valore ottimale con la prova di penetrazione di Proctor modificata (ISO/TC 138).

Il rinfiacco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi, ecc., è assolutamente proibito perchè, detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua.

Il rinterro della restante altezza della trincea fino al piano di campagna può essere effettuato con lo stesso materiale di scavo, se ritenuto idoneo e deve essere effettuato a strati successivi, tali strati devono essere costipati almeno fino ad un metro di copertura sul vertice della tubazione, l'uno dopo l'altro in modo che la densità della terra in situ raggiunga il valore ottimale.

Il collaudo di una canalizzazione di cloruro di polivinile di acque di scarico verte su due tipi di accertamento:

accertamento della tenuta della canalizzazione. Si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa, riempiendo di acqua il tronco da collaudare di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza, attraverso il pozzetto di monte, fino a livello stradale del pozzetto a valle, o adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo;

accertamento della stabilità della canalizzazione dopo il completo rinterro della trincea, verificando se la deformazione sotto carico subita dal tubo è inferiore al 5% del diametro.

Tale accertamento verifica indirettamente se l'Appaltatore ha eseguito il rinterro uniformemente e nei modi prescritti, con materiali idonei e ben costipati.

- d) Tubi in polietilene a.d.: la posa in opera dei tubi in polietilene avverrà dopo aver predisposto uno strato di sabbia dello spessore minimo di 20 cm, ben livellato, si procederà poi allo sfilamento dei tubi ed alla loro regolarizzazione. Dopo effettuate le giunzioni, tra tubo e tubo del tipo saldate di testa o incollate e tra tubo e pozzetti o condotti in calcestruzzo, adottando gli opportuni provvedimenti atti a garantire la perfetta tenuta, si procede al rinterro con sabbia fino al raggiungimento di uno spessore minimo di copertura, sulla generatrice superiore del tubo, non inferiore a 20 cm e comunque in conformità a quanto specificato al precedente punto.

Per le tubazioni ricadenti sotto sede stradale, potrà essere prescritto un getto di c.s. magro dello spessore di 15 cm, indi si procederà al rinterro definitivo del cavo.

- e) Tubazioni in ghisa: la posa in opera e la giunzione delle condotte in ghisa debbono essere effettuate da personale adeguatamente preparato; la Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, non dia all'atto pratico le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera. La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi, deve essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua.

Questa deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal personale di assistenza della Direzione dei Lavori.

Prima di essere posto in opera ciascun tubo e raccordo deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito delle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interne del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, con tappi idonei. I tubi e raccordi devono essere calati con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando spostamenti notevoli entro il cavo, urti, cadute, ecc.

La posa dei tubi dovrà essere fatta di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione Lavori.

Sul fondo del cavo, sia esso in terra che in roccia, sarà disposto uno strato di sabbia di almeno 15 cm e non dovrà presentare rilievi o infossature, evitando l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti; i tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvati dalla Direzione dei Lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa.

I tubi debbono essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza; essi dovranno inoltre essere rinfiacati e ricoperti da uno strato di sabbia avente uno spessore minimo di 15 cm. L'impiego dei raccordi deve corrispondere a quanto indicato in progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Nella messa in opera dei raccordi deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

Prima del rinterro definitivo della condotta, ogni singolo tronco compreso tra due pozzetti successivi dovrà essere sottoposto al collaudo idraulico. Per questa prova di tenuta, si provvederà ad attuare a mezzo di tamponi la condotta a valle del tronco considerato.

Si provvederà quindi al riempimento con acqua della condotta fino al raggiungimento del livello del chiudino stradale nel pozzetto a monte.

La prova è da considerarsi valida solo se dopo 8 ore dalla fine del riempimento si sarà accertato che il livello dell'acqua all'interno dei pozzetti è rimasto invariato.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che presentassero perdite durante la prova è a totale carico dell'Impresa.

Eseguita la prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie escavate in precedenza solo se ritenute idonee dalla Direzione dei Lavori e costipandole con la massima cura fino a costituire un ricoprimento di almeno 80 cm sulla generatrice superiore del tubo.

- f) Tubazioni in acciaio: i tubi saranno messi in opera previa regolarizzazione del piano di posa, con uno strato di sabbia dello spessore minimo di 15 cm, in modo che i tubi vi poggino in tutta la loro lunghezza; essi saranno poi rinfiacati e ricoperti sempre con sabbia per almeno 15 cm.

Gli elementi delle tubazioni di acciaio saranno collegati a seconda dei casi, con giunto rapido a bicchiere, con giunto a flangia, oppure anche saldato in opera. I tubi a bicchiere dovranno essere calati singolarmente nello scavo, il collegamento dovrà essere eseguito innestando ad incastro l'estremo maschio di tubo nel bicchiere dell'altro fino a completo rifiuto.

Con opportuni mezzi si fisserà la posizione reciproca dei tubi e dei giunti ottenendo l'allineamento della tubazione nella sua definitiva posizione.

Le giunzioni dei tubi a saldatura, con barrette di acciaio dolce cotto, dovranno evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto; esse verranno effettuate in genere fuori scavo per comodità di esecuzione.

Per i tubi a flangia si adotteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata di adeguato spessore in un solo pezzo ed in un solo strato.

Le flange dei tubi, gli spessori, i fori ed i bulloni dovranno essere tutti rispondenti alle vigenti norme U.N.I.

Durante tutte le operazioni di posa delle condotte è indispensabile porre la massima attenzione al controllo ed alle eventuali riparazioni dei rivestimenti, dalla cui integrità a condotta posata, dipende la durata della tubazione. Perciò ancora prima di calare i tubi nello scavo si deve procedere ad accurata revisione del rivestimento per individuare e riparare gli eventuali difetti. La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo spazzola metallica la superficie scoperta e verni-

ciandola con vernice al bitume. Quando la vernice è asciutta al tatto si applica uno strato di miscela bituminosa fusa e si ricopre accuratamente con tessuto di vetro o di juta imbevuto di miscela bituminosa.

La ricopertura deve estendersi con buon margine sul contorno della parte lesionata.

Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie la riparazione può limitarsi a semplice spalmatura di bitume caldo.

Soltanto dopo aver accertata la perfetta tenuta della condotta si procede alla formazione dello strato protettivo nelle giunzioni e quindi al rinterro del cavo.

La protezione della zona del giunto viene eseguita con procedimento analogo a quello già descritto per la riparazione dei rivestimenti in opera. E cioè, spazzolatura, verniciatura, applicazione di uno strato protettivo di miscela bituminosa, fasciatura con tessuto di vetro o di juta impregnato.

Particolare cura deve essere rivolta alla preparazione della superficie da proteggere e delle zone di raccordo col rivestimento esistente sui due tubi collegati.

La fasciatura deve essere almeno in doppio strato o sopravanzare sufficientemente gli orli del rivestimento intatto dei due tubi collegati.

Nel caso di tubazioni con rivestimento esterno epossidico, eventuali danneggiamenti o difetti del rivestimento dovranno essere ripristinati previa un'accurata discatura della zona da ritoccare, eseguita da uno sgrassaggio con solvente per epossidici e con l'applicazione finale del prodotto epossidico per mezzo di una grossa pennellata in una o più passate sino a raggiungere lo spessore minimo di 400 microns.

Nel caso di tubazioni con giunzione saldata, eseguita fuori terra, tanto la revisione dell'integrità del rivestimento e relative riparazioni, quanto la protezione dei giunti vengono eseguiti sulla tubazione prima di calarla nello scavo, in quanto è più facile un accurato controllo e una buona esecuzione delle eventuali riparazioni e della ricopertura dei tratti scoperti in corrispondenza delle giunzioni.

L'estremità di ciascun tratto di condotta collocata in opera e da provare, dovrà essere mantenuta costantemente chiusa con flange cieche o tappi di legno, restando assolutamente vietato di praticare tali chiusure con altre materie che possono poi rimanere all'interno dei tubi.

Ciascun tratto della condotta della lunghezza che sarà prescritta dalla Direzione Lavori, prima di venire ricoperta di terra dovrà essere sottoposta alla prova idraulica secondo quanto indicato al precedente punto f).

Si intendono a carico dell'Appaltatore tutte le spese occorrenti, per eseguire o rifare, se necessario le prove.

Eseguita la prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie escavate in precedenza solo se ritenute idonee dalla Direzione dei Lavori e costipandole con la massima cura fino a costituire un ricoprimento di almeno 80 cm sulla generatrice superiore del tubo.

Art. 23 - POZZETTI DI ISPEZIONE - POZZETTI DI CACCIATA - POZZETTI PREFABBRICATI PER ALLACCIAMENTI E CADITOIE

I pozzetti di ispezione saranno costruiti secondo le prescrizioni generali sui getti in calcestruzzo normale ed in calcestruzzo armato e secondo i disegni di progetto.

I pozzetti prefabbricati dovranno corrispondere per dimensioni e caratteristiche costruttive ai disegni allegati ed alle prescrizioni del presente Capitolato. Saranno costruiti in conglomerato cementizio vibrato meccanicamente, armati in misura adeguata ed atti a sopportare un carico sovrastante complessivo di almeno 6.000 kg/m². La loro esecuzione sarà fatta a regola d'arte in stampi appositi onde raggiungere una perfetta compattezza e superfici interne completamente lisce, senza alcun vespaio.

Il periodo della stagionatura prima della messa in opera dovrà essere non inferiore a 10 giorni.

Tutti i pozzetti saranno muniti di chiusini o delle caditoie o dei pezzi speciali in funzione della loro ubicazione e destinazione.

Il pozzetto di presa stradale sifonato dovrà risultare del tipo ad alta resistenza ai solfati, della dimensione cm.30x75 con altezza cm.65 spessore cm.8 composto da lastra estraibile, che forma il sifone, utile per consentire l'eventuale pulizia, con uscita laterale ribassata a perfetta tenuta idraulica e regolabile mediante innesto di curva in PVC a 90° (diametro cm.16) su manicotto incorporato al pozzetto completo di massello ripartitore carico H cm.15 e di caditoia in ghisa sferoidale della dimensione di cm.75x30 classe C250.

Art. 24 - RESINE EPOSSICATRAMI A DUE COMPONENTI - COMPOSIZIONE

Contenuto resina epossidica compresa fra il 30 ed il 50% - Contenuto catrame carbon fossile minore od uguale al 50% - Le cariche inerti devono essere adeguate (devono essere esclusi gli ossidi di ferro).

Caratteristiche (documentabili con prove presso laboratori ufficiali a richiesta della Direzione Lavori).

- Resistenza all'acido solforico
- Resistenza all'abrasione
- Aderenza su supporto umida

Modalità di applicazione

- Spessore minimo 400 microns
- Applicazione di due mani di diverso colore; la seconda mano stesa entro l'intervallo di tempo stabilito dalla Ditte fornitrici per avere aderenza

Non è ammesso l'uso di solventi se non in piccole quantità se accettati dalla Direzione Lavori.

Art. 25 - NORME PARTICOLARI SULLE MODALITA' DI POSA E DI INSTALLAZIONE PER TUBAZIONI, PEZZI SPECIALI, RACCORDI IN POLIETILENE A.D.

Per quanto non previsto nei precedenti articoli si rimanda ai disegni di progetto, alla normale cura che deve essere usata nella posa in opera di tubazioni in materia plastica, in particolare di quella in polietilene a.d., si ottempererà alle prescrizioni di volta in volta impartite dalla Direzione Lavori; l'Impresa dovrà in ogni caso sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori le modalità degli scavi, dei rinterrati, della posa in opera delle tubazioni, della formazione delle giunzioni dei pezzi speciali, ecc.

Art. 26 - POSA E PROVA IN OPERA DELLE CONDOTTE PER ACQUEDOTTO

La posa in opera delle tubazioni e le relative prove saranno effettuate ai sensi delle norme tecniche del D.M. 12.12.1985 e delle norme particolari qui di seguito indicate.

- a) **Tubazioni in acciaio:** i tubi saranno messi in opera previa regolarizzazione del piano di posa, con semplice spianamento se il terreno è sciolto, ovvero disponibile uno strato di terra o sabbia se il terreno è roccioso o costituito da grossi ciottoli, in modo che i tubi vi poggino in tutta la loro lunghezza.

Gli elementi delle tubazioni di acciaio saranno collegati a seconda dei casi, con giunto a bicchiere piombato, con giunto a flangia, oppure anche saldato in opera. I tubi a bicchiere piombato dovranno essere calati singolarmente nello scavo, il collegamento dovrà essere eseguito innestando ad incastro l'estremo maschio di tubo nel bicchiere dell'altro fino a completo rifiuto.

Con opportuni mezzi si fisserà la posizione reciproca dei tubi e dei giunti ottenendo l'allineamento della tubazione nella sua definitiva posizione. Le giunzioni dei tubi a saldatura, con barrette di acciaio dolce cotto, dovranno evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto. Verranno effettuate in genere fuori scavo per comodità di esecuzione.

Per i tubi a flangia si adotteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata dello spessore di 3 mm in un solo pezzo ed in un solo strato.

Le flange dei tubi, gli spessori, i fori ed i bulloni dovranno essere tutti rispondenti alle vigenti norme U.N.I.

I tubi filettati a manicotto saranno posti in opera secondo le prescrizioni precedenti, avendo cura di non deteriorare la zincatura o il rivestimento e di non ovalizzare mai il tubo.

Nelle giunzioni la filettatura dovrà coprire un tratto pari circa al diametro esterno del tubo; quale materiale di guarnizione si impiegherà stoppa di canapa spalmata con mastice di minio. Durante tutte le operazioni di posa delle condotte è indispensabile porre la massima attenzione al controllo ed alle eventuali riparazioni dei rivestimenti, dalla cui integrità a condotta posata, dipende la durata della tubazione. Perciò ancora prima di calare i tubi nello scavo si deve procedere ad accurata revisione del rivestimento per individuare e riparare gli eventuali difetti. La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume. Quando la vernice è asciutta al tatto si applica uno strato di miscela bituminosa fusa e si ricopre accuratamente con tessuto di vetro o di juta imbevuto di miscela bituminosa.

La ricopertura deve estendersi con buon margine sul contorno della parte lesionata.

Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie la riparazione può limitarsi a semplice spalmatura di bitume caldo. Soltanto dopo aver accettata la perfetta tenuta della condotta si procede alla formazione dello strato protettivo nelle giunzioni e quindi al rinterro del cavo. La protezione della zona del giunto viene eseguita con procedimento analogo a quello già descritto per la riparazione dei rivestimenti in opera.

E cioè, spazzolatura, verniciatura, applicazione di uno strato protettivo di miscela bituminosa, fasciatura con tessuto di vetro o di juta impregnato.

Particolare cura deve essere rivolta alla preparazione della superficie da proteggere e delle zone di raccordo col rivestimento esistente sui due tubi collegati.

La fasciatura deve essere almeno in doppio strato o sopravanzare sufficientemente gli orli del rivestimento intatto dei due tubi collegati.

La fasciatura deve essere almeno in doppio strato o sopravanzare sufficientemente gli orli del rivestimento intatto dei due tubi collegati.

Nel caso di tubazioni con giunzione saldata, eseguita fuori terra, tanto la revisione dell'integrità del rivestimento e relative riparazioni, quanto la protezione dei giunti vengono eseguiti sulla tubazione prima di calarla nello scavo, in quanto è più facile un accurato controllo e una buona esecuzione delle eventuali riparazioni e della ricopertura dei tratti scoperti in corrispondenza delle giunzioni.

L'estremità di ciascun tratto di condotta collocata in opera e da provare, dovrà essere mantenuta costantemente chiusa con flange cieche o tappi di legno, restando assolutamente vietato di praticare tali chiusure con altre materie che possono poi rimanere all'interno dei tubi.

Ciascun tratto della condotta della lunghezza che sarà prescritta dalla Direzione Lavori, prima di venire ricoperta di terra dovrà essere provata mediante pressa idraulica fino a raggiungere la pressione stabilita (di almeno 5 kg/cm² superiore a quella base di esercizio).

Si intendono a carico dell'Appaltatore tutte le spese occorrenti, per eseguire o rifare, se necessario le prove. La condotta dovrà essere tenuta sotto carico non meno di otto ore ed anche per un maggior tempo quando lo prescrive la Direzione Lavori. Mentre il tratto di condotta è in pressione si procederà alla visita dei tubi, battendo questi leggermente con martello per tutta la lunghezza. Qualora nei tubi si manifestino delle fughe, incrinature ed anche trasudamenti, i tubi ed i pezzi speciali difettosi dovranno venire tolti d'opera e cambiati e si ripeterà la prova finché non si verificheranno le condizioni richieste.

Per tubazioni con giunzioni saldate, eseguite fuori scavo, la prova idraulica può essere effettuata prima del rinterro. In questo caso la revisione del rivestimento e la protezione e ricopertura dei giunti viene convenientemente e più facilmente eseguita fuori terra immediatamente prima di calare la tubazione nello scavo.

Per le tubazioni per altro tipo di giunto, i tubi vengono invece prima calati nello scavo e vengono poi eseguiti i giunti e le eventuali murature di contrasto; queste ultime precederanno in ogni caso la prova di tenuta che verrà effettuata subito dopo scaduto il termine di stagionatura delle murature.

- b) **Tubi in polietilene:** i tubi saranno posti in opera previa regolarizzazione del cavo con semplice spianamento se il terreno è sciolto; disponendo uno strato di sabbia o terra di almeno 15 cm se il terreno è roccioso o costituito da grossi ciottoli.

Le giunzioni dei tubi potranno essere realizzate o per saldatura di testa per polifusione per d. est. maggiore di 90 mm o saldato, o con l'impiego di flange fisse o mobili, o con l'impiego di giunti speciali metallici o in polietilene, sempre secondo le previsioni di progetto o le disposizioni dettate dalla Direzione Lavori.

Le giunzioni, per comodità verranno eseguite fuori dal cavo, bisognerà pertanto porre particolare cura nel calo del tubo nel cavo.

Il rinterro della tubazione va effettuato con sabbia fino alla copertura del tubo per almeno 15 cm, si avrà cura di lasciare scoperti i giunti fino al completamento della prova idraulica. L'Impresa è tenuta alla sostituzione di tutti i giunti e delle tratte di condotta che presenteranno trasudamenti o perdite, dopo di che si ripeterà la prova.

La prova idraulica di tenuta va eseguita secondo le norme UNI 6463/69 sottoponendo la tubazione ad una pressione pari a 1,5 PN, da raggiungersi in 30 secondi e mantenendola per un tempo non minore a 2 ore. Sono a carico dell'Impresa tutte le spese occorrenti per eseguire e rifare, se necessario, le prove.

- c) **Tubazioni in ghisa:** la posa in opera e la giunzione delle condotte in ghisa debbono essere effettuate da personale adeguatamente preparato; la Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, non dia all'atto pratico le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera. La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi,

deve essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua.

Questa deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal personale di assistenza della Direzione dei Lavori.

Prima di essere posto in opera ciascun tubo e raccordo deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito delle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, con tappi idonei. I tubi, raccordi ed apparecchi devono essere calati con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando spostamenti notevoli entro il cavo, urti, cadute, ecc.

La posa dei tubi dovrà essere fatta di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione Lavori.

Sul fondo del cavo, sia esso in terra che in roccia, sarà disposto uno strato di sabbia di almeno 15 cm e non dovrà presentare rilievi o infossature, evitando l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti; i tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvati dalla Direzione dei Lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa.

I tubi debbono essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza; essi dovranno inoltre essere rinfiancati e ricoperti da uno strato di sabbia avente uno spessore minimo di 15 cm. L'impiego dei raccordi deve corrispondere a quanto indicato in progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Nella messa in opera dei raccordi deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate.

I pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadra rispetto all'asse della condotta, con la diramazione orizzontale o verticale a seconda che prescriverà la Direzione dei Lavori; per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni tronco coniche; le saracinesche di arresto e di scarico saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla D.L. all'atto della loro esecuzione.

Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camere in muratura. Gli sfiati automatici da collocarsi nei punti culminanti della condotta, quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi in ascesa ovvero alla sommità di sifoni, saranno messi in opera mediante appositi raccordi con diramazioni verticali.

Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo.

Per la custodia dell'apparecchio e la sua manovra sarà costruito apposito pozzetto che racchiuderà anche la condotta principale. L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente all'esecuzione delle giunzioni la costruzione degli ancoraggi provvisori. Successivamente dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

Tutti i danni, per quanto gravi e onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavoratori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove saranno effettuate per tratte di lunghezza media di 500 metri, restando per in facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze. L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione.

Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i tappi di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori muniti di certificato di taratura ufficiale. Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento e il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore. La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore. Eseguita la prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie scavate in precedenza e solo se ritenute idonee dalla D.L. e calcandole con la massima cura fino a costituire un ricoprimento di almeno 80 cm sulla generatrice superiore del tubo.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompesero durante la prova è a totale carico dell'Impresa.

Le tubazioni di ghisa saranno nei singoli tronchi sottoposte ad una pressione superiore di 5 bar alla pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato.

La prima prova avrà la durata di 8 ore, la seconda di 4. Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso del tronco stesso. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Art. 27 POSA IN OPERA DI PEZZI SPECIALI

Il collegamento fra tubi in acciaio, in ghisa sferoidale, in cemento-amianto o in polietilene ed i pezzi speciali sarà fatto secondo le prescrizioni che verranno di volta in volta impartite dalla Direzione dei Lavori. La posa in opera dovrà garantire anche a distanza di anni la possibilità di smontaggio senza danni o rotture. Gli sfiati saranno posti in opera nei punti da precisare in sede esecutiva, in apposito pozzetto o entro chiusino ovale in ghisa regolamentare a seconda delle prescrizioni della D.L. Essi dovranno essere collegati al sommo delle tubazioni con tubi in acciaio zincato e collare di attacco e mediante derivazione a T. Con gli sfiati sarà fornito anche un conveniente numero di chiavi. Sulle saracinesche, pezzi speciali di collegamento ed accessori, a posa ultimata, sarà data una nuova mano di catrame liquido.

Le saracinesche dovranno essere collegate alle tubazioni per mezzo di raccordi metallici a flangia che sarà unita alla saracinesca con interposizione di gomma dello spessore di mm.3÷4.

Per saracinesche da collocarsi in pozzetti ed in camere di manovra valgono le indicazioni dei disegni di progetto. Ogni saracinesca allogata in pozzetto sarà fornita di volantino di manovra, dipinta con due mani di pittura antiruggine.

Per quelle invece da installarsi nel sottosuolo dovrà essere curato in modo che il piede della saracinesca posi saldamente su un letto di calcestruzzo, il tubo protettore rivesta completamente il premistoppa ed i relativi bulloni ed il chiusino stradale posi rigidamente su piastra di calcestruzzo con foro di passaggio centrale per il tubo protettore.

Ciò vale in genere per tutti i chiusini. Le saracinesche si monteranno con il cuneo completamente chiuso evitando l'entrata di qualsiasi corpo estraneo.

Sulle saracinesche, pezzi speciali di collegamento ed accessori, a posa ultimata, sarà data una nuova mano di catrame liquido.

Art. 28 - GIUNTI GIBALT

Per i giunti Gibault con guarnizioni anulari in gomma semidura le dimensioni delle flange e del manicotto dovranno consentire un gioco uniforme ed opportuno degli elementi con il tubo e tra di loro.

Le guarnizioni dei giunti non dovranno essere suscettibili di deformazione permanente e quindi ad elasticità praticamente inesauribile.

I giunti, nel caso dovessero restare a contatto permanente con il terreno, avranno un triplo rivestimento di vetroflex bitumato; in tale caso questa protezione sarà eseguita solamente dopo le prove di pressione della condotta della quale fanno parte integrante i giunti stessi.

Art. 29 - SARACINESCHE E SFIATI

Le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti indicati nel progetto o in quelli indicati dalla Direzione dei Lavori. Le saracinesche di scarico andranno invece collocate nei punti più depressi della condotta tra due rami di pendenza contraria, ovvero all'estremità di una condotta isolata quando questa è in continua discesa. Le saracinesche dovranno essere collegate alle tubazioni per mezzo di raccordi metallici a flangia, che sarà unita

alla saracinesca con interposizioni di gomma dello spessore di 3-4 mm. Saranno montate con il cuneo completamente chiuso per evitare l'entrata di qualsiasi corpo estraneo e dovranno potersi manovrare sotto carico e con pressione da una sola parte del cuneo. Ogni saracinesca alloggiata in un pozzetto sarà fornita di volantino di manovra, dipinto con due mani di pittura antiruggine. Sulla saracinesca e sui pezzi di collegamento verrà data, a posa ultimata, una mano di catrame liquido. Gli sfiati saranno posti in opera in apposito pozzetto o entro chiusino ovale in ghisa, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori e dovranno essere collegati al sommo delle tubazioni con tubi di acciaio zincato e collare d'attacco. La tenuta di sfiati e saracinesche dovrà essere messa in evidenza con la pressione di prova della condotta.

Art. 30 - IDRANTI

Gli idranti soprassuolo dovranno avere la parte interrata annegata in un blocco di calcestruzzo che assicuri la verticalità della colonna anche in caso di urti accidentali.

Gli idranti sottosuolo dovranno essere collocati entro un pozzetto, avendo cura che nella posa vengano rispettate le misure dei collegamenti per un esatto posizionamento degli idranti rispetto al piano campagna.

Art. 31 - MASSELLI DI CALCESTRUZZOVIBROCOMPRESSO AUTOBLOCCANTI A RILIEVO (Percorsi Sensibili-tattili)

Pavimentazione per esterni in masselli di calcestruzzovibrocompresso autobloccanti a rilievo tale da costituire un percorso con orientamento, anche senza accompagnatori, per non vedenti mediante tipologie di sistemi a codici. I singoli elementi delle dimensioni di cm. 30x40, spessore di cm. 5 e colorazione superficiale bianco/grigio atta ad ottenere un coefficiente di contrasto di luminanza non inferiore a 0,4 con la pavimentazione circostante. Le caratteristiche fisico-meccaniche delle lastre devono risultare tali da rendere le stesse anti-sdruciolevoli, antigelive e di tipo carrabile. I singoli masselli devono essere costituiti da due strati di cui quello superiore, di circa 20 mm., è composto da impasto di scaglie di porfido frantumate, sabbie calcaree e cemento Portland 42,5. La parte inferiore, per il residuo spessore, è composta da un impasto di sabbie silicee, sabbie calcaree e cemento Portland 42,5. Le caratteristiche fisiche ed i controlli di produzione sono rispondenti ai requisiti previsti dalla norma UNI EN1338. Dovranno essere fornite e posate con le indicazioni di rilievo idonee all'indicazione di pericolo "arresto (elementi a bolle)", "direzione rettilinea (strie)", e quanto altro richiesto dal Direttore dei Lavori. Dovrà essere fornita alla Direzione lavori la prova di qualità e dosaggio dei materiali della pavimentazione, oltre ai certificati delle Società Fornitrici dei prodotti, sia una dichiarazione di conformità relativa alla partita di materiale consegnato di volta in volta, il tutto per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Art. 32 - SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

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

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli dei materiali utilizzabili, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Art. 33 - FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

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

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

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

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

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza sulle nuove stese da porre in opera. (Questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

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

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quota di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediante l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munte di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Art. 34 - CORDONATA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO O PORFIDO

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo o in porfido avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione dei Lavori.

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

Le cordonate dovranno avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione 30 N/mm^2 . 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 10 cm di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla D.L. 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 D.L. ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Impresa. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 30 N/mm^2), 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 un 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 0,5 cm. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg di cemento normale per m^3 di sabbia.

Art. 35 - TESSUTO NON TESSUTO

Il tessuto non tessuto sarà impiegato quando previsto in progetto o prescritto dalla Direzione dei Lavori. Durante la stesa l'Impresa dovrà curare in particolare la giunzione dei teli sul terreno mediante sovrapposizione per almeno cm.30 in senso longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno cm.30.

Il tessuto non tessuto dovrà essere il poliestere a filo continuo, coesionato mediante legamento per agugliatura o per legamento doppio. Inoltre dovrà risultare resistente all'invecchiamento, imputrescibile, stabile ai solventi ed alle reazioni chimiche che si producono nel terreno stabile alla luce e all'azione dei microrganismi, inattaccabili dai roditori. Il telo in rotoli da m.4,5 fino a m.5,5 di larghezza avrà un peso compreso tra gr./mq.200 e gr./mq.300 e dovrà presentare le seguenti caratteristiche: -resistenza alla punzonatura non inferiore a Kg.15. La prova verrà effettuata su due campioni del diametro di cm.10 a cm.40 C (tempo di consolidamento di 15').

I campioni dovranno essere tenuti preventivamente in aria calda a 180C senza tensione per 10 minuti prima. Ciascun campione verrà sottoposto a 5 punzonature con punzone sferico da mm.5 avente velocità di avanzamento di mm./min.primo 25. Il valore della resistenza alla punzonatura sarà determinato sulla base della media dei valori dei due campioni a loro volta media di 5 punzonature. Resistenza a trazione: 110 Kg/cm.8 in senso

-cemento tipo "600" 10% in peso
-sabbia silicea finissima 20 % in peso
che sarà steso in ragione di 3 kg./mc. come quantità minima.

Oltre alla fornitura e posa in opera dei cubetti in Porfido, è previsto che l'Impresa dovrà utilizzare, per quanto possibile in qualità e quantità, il materiale di Porfido che, il Comune di PORTOGRUARO, metterà a disposizione. Si tratta di materiale recuperato dalla demolizione di una pavimentazione del centro capoluogo, con pezzi di dimensioni diverse. Nella definizione del prezzo unitario è stato valutato il costo relativo alla selezione del materiale, pulizia e lavaggio, trasporto e organizzazione in cantiere.

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, avvertendo 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.

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. 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.

Art. 37 - RIMOZIONE E SMALTIMENTO DI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

GENERALITA'

Nel caso di ritrovamento, durante lo scavo, di materiali con presenza di amianto, l'intera area di intervento dovrà essere messa a disposizione della Ditta Specializzata per tutta la durata delle operazioni e del servizio, con continuità ed in unica fase. L'Impresa dovrà garantire la presenza di energia elettrica (220V – 16°, 380V – 32°) ed acqua corrente per il cantiere, rilascio di permessi di lavoro e/o concessioni necessarie. Le operazioni dovranno essere condotte direttamente dall'Impresa Specializzata con proprio personale e sarà coordinata da un responsabile di cantiere che, in qualità di persona qualificata e tecnicamente idonea per sovrintendere e dirigere tutta l'attività, oltre ad impartire le necessarie disposizioni, conformemente a quanto riportato nel capitolato, è obbligato a:

- Predisporre tutte le misure di sicurezza specifiche, ivi comprese quelle qui non riportate, ma che si dovessero rendere necessarie per la particolare natura dei lavori o di condizioni non previste e vigilare affinché dette misure di sicurezza vengano rispettate;
- Impartire disposizioni precise attenendosi a quanto stabilito dal capitolato e dal Piano di Sicurezza e di Coordinamento, assicurandosi che gli addetti non commettano errori tali da compromettere la sicurezza e la salute nel luogo di lavoro;
- Controllare periodicamente l'idoneità dei sistemi di sicurezza predisposti;

- Promuovere il coordinamento al fine di eliminare i rischi conseguenti ad interferenze fra le diverse categorie di lavori eseguite nell'allestimento e dismissione del cantiere;
- L'Impresa dovrà elaborare e redigere il Piano di Lavoro ai sensi del D.L.277 del 15.08.1991, gestione dei rapporti con l'Azienda Sanitaria per quanto concerne il Piano di Lavoro stesso;
- Il Responsabile di Cantiere, prima dell'intervento, compilerà e spedisirà via fax alla AULSS competente l'apposito modello con tutte le informazioni del caso.

Si dovranno rispettare le prescrizioni che verranno impartite dal coordinatore della sicurezza del cantiere in fase di lavori per quanto riguarda: le modalità d'intervento; lo stoccaggio provvisorio; lo Smaltimento (DPR 915/82 "Rifiuti Speciali" smaltiti in discarica 2A).

Art. 38 - SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

Norme generali e particolari per l'esecuzione dei lavori

Considerato che i lavori oggetto del presente foglio verranno eseguiti in presenza di traffico, l'impresa dovrà adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i procedimenti e cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità delle persone addette ai lavori stessi e di terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati.

L'impresa dovrà in ogni caso attenersi alle prescrizioni che ad essa verranno impartite dalla D.L., nonché dovrà osservare le norme di sicurezza per l'esecuzione di lavori in presenza di traffico e le disposizioni emanate per gli stessi dal Codice della Strada vigente.

Ogni più ampia responsabilità in caso di infortunio, danni a cose e/o persone ed intralci al traffico ricadrà in ogni caso sull'impresa, che si impegna a tenere sollevata ed indenne l'Amministrazione nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti norme:

- L'impresa sarà responsabile verso l'amministrazione e verso terzi per i danni che potessero essere loro arrecati durante l'esecuzione dei lavori o in pendenza di essi;
- La D.L. avrà la facoltà di ordinare in qualsiasi momento l'allontanamento di attrezzature e materiali ritenuti non idonei, anche se già approntati a piè d'opera, dare sospensione dei lavori, nonché ordinare ogni altra opera, anche se non esplicitamente menzionata nel presente foglio, al fine di assicurare l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

Restano in ogni caso a carico dell'impresa:

- Tutte le spese relative alle segnalazioni provvisorie per la formazione del cantiere;
- Gli obblighi e gli oneri prescritti in materia di previdenza e assicurazione sociale;
- Tutte le spese conseguenti alla facoltà della D.L. di prelevare, senza preavviso, campioni di vernice da sottoporre alle analisi e prove che essa riterrà opportuno eseguire presso laboratori qualificati, per accertare le rispondenze delle vernici a quanto prescritto dal presente foglio o comunque dichiarato nell'offerta dall'Impresa;
- Gli oneri di manutenzione estemporanea, su semplice richiesta dell'Amministrazione, nei punti in cui si siano verificate abrasioni delle strisce, in conformità alle norme di garanzia;
- Le quantità dei materiali oggetto dell'appalto potranno variare a seguito di sopralluogo da effettuarsi necessariamente prima dell'inizio dei lavori.

Caratteristiche tecniche dei materiali per la segnaletica verticale

I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norme UNI 4507) dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro.

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo tutto il perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq. 1.25 i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento saldate secondo le mediane o le diagonali.

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in alluminio od acciaio zincato a caldo, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni zincati.

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

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

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

Tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard (adatto a sostegni in ferro tubolare diam. 60 mm. oppure per profilati ad U da 80x40 mm.) composto da staffe a corsoio, in acciaio zincato a caldo, della lunghezza utile di cm. 12, saldate al segnale da controstaffe, in acciaio zincato a caldo, dello spessore di mm. 3 con due fori, nonché da bulloni pure zincati a caldo e relativi dadi, interamente filettati, da cm. 7.5.

I sostegni saranno in ferro tubolare e/o con profilo ad U e, previo decappaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo norme UNI 5101 e ASTM 123.

La sommità dei sostegni dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica, inalterabile all'azione degli agenti atmosferici.

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi al tipo, dimensioni e misure prescritte dal NUOVO CODICE DELLA STRADA D.Lgs. 30 aprile 1992 N.285 suo Regolamento e successive modifiche e aggiornamenti.

I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali dovranno essere della migliore qualità in commercio.

Le ditte concorrenti dovranno presentare la garanzia della conformità della successiva fornitura alle norme prescritte, una dichiarazione impegnativa relativa ai prodotti di analisi o fotocopie autenticate, rilasciate da riconosciuti Istituti specializzati, competenti per tutti o parte dei materiali utilizzati.

E' comunque tassativa ed obbligatoria la presentazione dei certificati di idoneità o di copie autenticate di questi, relative alle pellicole retroriflettenti.

La dichiarazione impegnativa dovrà contenere:

- nomi commerciali, marchi di fabbrica, tipi e caratteristiche tecniche dei prodotti che verranno usati per la fornitura;
- metodi e cicli usati per la lavorazione dei segnali presso i laboratori di proprietà della ditta concorrente;
- descrizione ed ubicazione delle attrezzature della ditta concorrente per la fabbricazione dei segnali.

La dichiarazione impegnativa vincola la ditta aggiudicataria alla fornitura di materiali conformi ai tipi, alle caratteristiche ed ai marchi di fabbrica in essa indicati. Non saranno quindi accettati altri prodotti in luogo di quelli dichiarati e ove venga accertata la fornitura dei materiali diversi da quelli citati nella suddetta dichiarazione impegnativa, ciò darà luogo all'immediato annullamento del contratto. Agli effetti degli accertamenti tecnici determinati l'ammissibilità alla gara, l'idoneità dei materiali retroriflettenti proposti dovrà essere comprovata dalla seguente documentazione:

- certificato contenente tutte le analisi e prove prescritte dai capitoli 2, 3 e 4 del D.M. 23/06/1990 per le pellicole di classe 1;
- un certificato contenente tutte le analisi e prove prescritte dai capitoli 2, 3 e 4 del D.M. 23/06/1990 per le pellicole di classe 2.

Ciascun documento dovrà chiaramente riportare il nome specifico del prodotto sottoposto ad analisi e prove. Tutte le analisi e prove dovranno essere chiaramente e dettagliatamente specificate e dovranno essere state inequivocabilmente eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni, come dovrà risultare da specifica annotazione apposta su ambedue i certificati da parte del laboratorio di analisi. Qualora i certificati relativi alle pellicole retroriflettenti siano presentati in coppia dovranno recare un'attestazione di conformità apposta in originale dal produttore delle pellicole su ciascuna copia e rilasciata alla ditta concorrente in data non anteriore a giorni 30 (Trenta) dalla data di scadenza della presentazione dell'offerta.

La D.L. si riserva la facoltà di far eseguire a spese della ditta aggiudicataria prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati, competenti ed autorizzati, allo scopo di riconoscere le qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la ditta possa avanzare diritti a compenso per questo titolo. Qualora dalle analisi e prove fatte eseguire dalla D.L. si abbiano risultati non corrispondenti alle prescrizioni, varranno ad ogni effetto le norme riportate ai successivi artt. 5 e 6. La ditta aggiudicata-

ria è tenuta ad accettare in qualsiasi momento i sopralluoghi, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per la fornitura, predisposti dalla D.L. presso i laboratori della ditta stessa.

Norme di posa

La posa in opera della segnaletica orizzontale dovrà avvenire dopo che la superficie della pavimentazione sia stata accuratamente pulita in modo da venir liberata da ogni impurità che possano nuocere all'adesione della vernice. E' vietata l'eliminazione di tracce di olio o di grasso a mezzo di solventi. L'applicazione delle vernici dovrà avvenire su pavimentazione perfettamente asciutta e sarà effettuata con spruzzatrice meccanica di buona qualità, che dovrà essere sostituita nel caso in cui l'applicazione non risultasse perfettamente omogenea. La posa della segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita in modo tale da risultare alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e delle regolarità secondo i tracciati e le figure stabilite dalla D.L.. Il giudizio sull'esattezza della posa è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spesa dell'Impresa tutte le opere e forniture necessarie alla cancellazione ed al rifacimento della segnaletica giudicata non perfettamente eseguita a regola d'arte. I segnali ed i relativi sostegni dovranno essere posti in opera secondo le prescrizioni tecniche fornite dalla D.L.. I sostegni dovranno essere fissati entro blocchi di fondazione, costituiti da cls. a q.li 2.00 di cemento per mc. di impasto, aventi dimensioni di cm. 30x30x50.

L'altezza di posa dei segnali deve essere compresa tra mt. 2,50 e mt. 3 misurati dal piano inferiore del cartello ed il piano stradale. All'atto della consegna dei lavori la D.L. indicherà all'Impresa su quali strade intervenire ed il tipo di opere e/o forniture da eseguirsi. Il giudizio sull'esattezza della qualità dei materiali e della loro posa in opera è riservato in modo insindacabile alla D.L. e saranno ad esclusivo carico e spesa dell'Impresa tutte le opere e forniture necessarie all'eventuale sostituzione dei cartelli, sostegni e/o rifacimenti di segnaletica verticale. La ditta è tenuta a sostituire e ad eseguire i rifacimenti di segnaletica a sua cura e spese nel più breve tempo possibile comunque entro e non oltre giorni 15 (quindici) dall'avvenuta segnalazione della D.L.

Art. 39 - TUBAZIONI E FOGNATURE

Criteri di posa

Nella posa saranno seguiti i seguenti criteri:

- una distribuzione dei carichi trasmessi dalla condotta al terreno che non dia luogo a tensioni concentrate su di essa;
- un rinfiacco laterale che limiti, specie per le condotte elastiche, le deformazioni della condotta (ovalizzazione) le quali, oltre a incrementare le tensioni, potrebbero creare problemi di tenuta dei giunti;
- una sufficiente ripartizione dei carichi esterni, specie di quelli accidentali;
- la possibilità di eseguire correttamente i giunti e di poterne controllare il comportamento in fase di collaudo (prima del rinterro).

Nell'esecuzione dei lavori saranno assunti i seguenti provvedimenti:

- i cavi entro i quali vengono poste le condotte devono essere realizzati utilizzando adeguate cassetture ed i necessari provvedimenti per l'aggettamento delle acque superficiali;
- necessita la formazione di un sottofondo con materiale arido per la bonifica del piano di posa e per assicurare alle condotte un corretto allineamento;
- le condotte saranno poste in opera su letto di sabbia, opportunamente rinfrescate e ricoperte dallo stesso materiale per uno spessore minimo di 20 cm;
- il riempimento dei cavi deve essere eseguito per gran parte con materiale arido adeguatamente compatto, onde evitare cedimenti delle sedi stradali e, nel caso della strada provinciale, misto calce idraulica per 100 kg/m³.
- per il più rapido rilevamento delle condotte, si è prevista la posa di un nastro segnalatore compreso il cavo in rame sopra il cielo di esse. completato il rinterro e ripristinata la pavimentazione bitumata con impiego di binder, il manto stradale sarà completato con uno strato superficiale di usura (tappeto) con

impiego di conglomerato tipo chiuso della larghezza di 4 m sulla strada provinciale e di 6 m su quella comunale.

Tubi in acciaio

Dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati.

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

Tubi di cemento

Dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con diametro uniforme, con dosaggio e spessori corrispondenti alle prescrizioni ed ai tipi; saranno bene stagionati, di perfetto impasto e lavorazione. sonori alla percussione senza screpolature o sbavature e muniti delle opportune sagomature alle due estremità per consentire un giunto a sicura tenuta.

Saranno perfettamente rettilinei a sezione in terna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature.

Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza staccarsi dalla malta stessa.

Tubi in P.V.C.

I tubi in P.V.C. saranno confezionati con cloruro di polivinile puro ed avranno peso specifico 1.50 kg/dm³ o superiore. Dovranno possedere elevati carichi di rottura a trazione, a compressione ed a flessione.

Non dovranno subire alterazioni di sorta fino alla temperatura di 85°C.

Saranno inalterabili da parte di acidi, sali alcali, cloro, idrogeno, solforato, sostanze organiche putrefatte, batteri e funghi.

Saranno perfettamente impermeabili e non dovranno bruciare a contatto con la fiamma. Dovranno essere flessibili e facilmente saldabili a caldo.

La resistenza alle pressioni interne dovrà variare tra 24 e 12 Kg/cm² nell'intervallo tra 16 e 60°C. Dovranno avere un alto grado di elasticità allo scopo di sopportare urti, pressioni ed essere praticamente infrangibili. Avranno massima levigatezza e minimo coefficiente di attrito, scarsa conducibilità termica ed elevato potere isolante.

Art. 40 - BITUMI E RESINE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Bitume

Il bitume per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati nonché per le spalmature da usare nelle impermeabilizzazioni delle coperture od impalcati di ponti o volte dovrà essere esente da cariche e dovrà avere caratteristiche corrispondenti ai tipi previsti dalle tabelle UNI. 4157.

Saranno usati bitumi con penetrazione Pow 20-50 a seconda delle pendenze delle superfici da impermeabilizzare.

Proverrà dalla distillazione di calcari bituminosi di cava o di oli minerali provenienti da greggi di origine asfaltica; dovrà essere fuso, di colore nero brillante, vischioso e di frattura liscia concoide.

Resine epossidiche

Per resina epossidica si intende una qualsiasi molecola contenente più di un gruppo alfa - epossidico capace di essere convertito in forma termoindurente,

La conversione si effettua per aggiunta di composti chimicamente attivi noti come "curing agents" (induttori - attivatori - catalizzatori) che possono essere basi inorganiche e più spesso gruppi amminici primari, secondari e terziari. Le miscele impiegate per l'impermeabilizzazione delle opere d'arte vengono solitamente caricate con extender o supporti (catrame di carbone, ecc.).

Le caratteristiche delle resine, come specificato nelle Norme ASTM D 1763, dovranno essere le se questi secondo che contengano o no diluenti.

	Resine liquide non contenenti diluenti	Resine liquide contenenti diluenti a bassa viscosità
Viscosità a 25° +0,1°C (determinata secondo le modalità ASTM D 445)	100-160 poise	5-9 poise
Equivalente epossidico, cioè grammi di resina contenenti un grammo di epossido determinato secondo le modalità ASTM D 1652)	180-200 gr.	175-195 gr
Peso specifico a 250C (determinato secondo la modalità ASTM D 1475)	1,15-1,18 gr/cm ³	1,12-1,15 gr/cm ³

L'indurente dovrà essere tale da non produrre riduzione di volume o produzione di prodotti chimici secondari, nel processo di polimerizzazione della resina sarà comunque opportuno evitare l'uso di ammine per la loro tossicità.

Il materiale indurito dovrà presentare i seguenti requisiti:

- durezza Brinell, DIN 7705 (dopo 10 gg. a 20°C) 230 - 350 Kg/cm²
- resistenza alla trazione (DIN 53455) 80 - 100 Kg/ cm²
- allungamento alla rottura in % (DIN53455) 60 - 75%
- assorbimento di acqua dolce dopo 150 gg. di immersione (DIN 53472) 0,7%
- assorbimento di acqua salata dopo 150 gg. di immersione (DIN 53472) 0,4%

Inoltre il prodotto finale dovrà sopportare, senza sensibile rammollimento, il contatto con il materiale bituminoso di pavimentazione a temperatura decrescente da 130°C a 70°C in quattro ore.

La prova a strappo, eseguita nel cantiere, con apparecchio e modalità definiti dalla Direzione dei Lavori, per il controllo della aderenza alla superficie protetta, dovrà dare risultati non inferiori a Kg 7 circa per cm² per prodotto indurito dopo giorni 3 di maturazione a temperatura di circa 25°C.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 41 - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE, PROVE DI CONTROLLO

I materiali da impiegare per lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo articolo riguardante 'Caratteristiche dei materiali'; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i materiali prima della posa in opera dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori materiali proverranno da località e fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra. Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. L'impresa resta obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi sarà redatto apposito verbale e ne potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa opposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni saranno effettuate presso i laboratori ufficiali.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno riconosciuti validi dalle parti ed essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Art. 42 - CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI

Con riferimento a quanto stabilito dall'articolo precedente, i materiali da impiegarsi nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della Direzione dei Lavori, la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da prodotti di provata capacità e serietà.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 43 - NORME GENERALI

Resta stabilito, innanzitutto, che per tutti i lavori, l'Appaltatore ha l'onere contrattuale, di predisporre in dettaglio i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quanto altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto magnetico e da tradurre, in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno dall'Appaltatore consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica sulla base delle misurazioni effettuate in contraddittorio durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

I lavori sono da compensare "a corpo" e saranno controllati e verificati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore e confrontate con gli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto, al fine di verificare la corrispondenza tra le opere eseguite e quelle progettate.

La loro liquidazione sarà effettuata a percentuale di avanzamento di opere compiute secondo lo schema prestabilito contrattualmente all'Art.2 del presente Capitolato.

Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori rispetto a quelle indicate in progetto o prescritte dalla Direzione Lavori, sarà in facoltà insindacabile della Direzione Lavori ordinare la demolizione delle opere, e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa. Soltanto se le minori dimensioni, sentito il Progettista, risultassero compatibili con la funzionalità e la stabilità dell'opera la Direzione Lavori potrà ammettere in contabilità le quantità effettivamente eseguite.

Si precisa inoltre, per maggiore completezza e chiarimento, che tutte le prove di campionatura, di verifica delle caratteristiche meccaniche dei terreni, di accettazione e qualificazione dei materiali, di controllo delle lavorazioni eseguite, i campi prova con le relative verifiche, le prove di carico, l'assistenza ai collaudi e, in genere qualsiasi verifica e prova atta a dimostrare la qualità della lavorazione, saranno svolte a cura e spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, pertanto l'Impresa dovrà tenere conto nella sua offerta di tali oneri.

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero o a peso, per i lavori a misura e a corpo, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

Con i prezzi esposti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto si intende compensata l'Impresa di ogni fornitura e prestazione necessaria per dare i lavori perfettamente ultimati a regola d'arte ed in conformità alle Norme stabilite, nonché, di tutti gli oneri precedentemente fissati e più avanti previsti per ogni singola categoria di lavori.

In particolare sono compresi nei prezzi di elenco gli oneri per occupazione temporanea, transito di mezzi d'opera, deposito materiali, ecc. per il che l'Impresa dovrà indennizzare gli aventi diritto, escluso solo l'indennizzo per espropriazioni permanenti che è a carico della Stazione Appaltante.

I lavori saranno liquidati in base alle misure di controllo rilevate dagli incaricati. dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori, richiamandosi in proposito a quanto convenuto negli artt. 13 e 14 del Capitolato Generale 16 luglio 1962 n. 1063. Soltanto nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate e l'Impresa potrà essere chiamata a rifacimenti a tutto suo carico. Le misure

saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della D.L. e dall'Impresa, restando sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

L'Appaltatore è obbligato a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la D.L. a provvedere alle necessarie misurazioni e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare.

Qualora sia da imputare all'Impresa il difetto di ricognizioni tempestive e perciò talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla D.L., in base ad elementi noti ed in caso di bisogno, dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

Qualora l'Appaltatore non intervenisse alle constatazioni quantunque invitato, i rilievi saranno fatti dalla D.L. secondo le norme prescritte dall'art. 47 del citato regolamento in data 25.5.1895 n. 350.

Art. 44 - LAVORI IN ECONOMIA - LAVORI EVENTUALI IMPREVISTI

Le prestazioni in economia diretta saranno assolutamente eccezionali e potranno adottarsi solo per lavori del tutto secondari. In ogni caso verranno ricompensate, limitatamente a quanto stabilito dall'art. 16 del Capitolato Generale d'Appalto, soltanto se riconosciute oggetto di un preciso ordine ed autorizzazione preventiva della Direzione Lavori. Occorrendo lavori non previsti dal presente Capitolato l'Impresa ha l'obbligo di eseguirli e la Stazione Appaltante li valuterà con i prezzi del contratto, al netto dell'aumento o del ribasso d'asta ed in mancanza di questi, con nuovi prezzi sempre soggetti al rialzo o ribasso contrattuale da stabilirsi a Norma dell'art. 21 del Regolamento 25.5.1895 n. 350, oppure provvederà all'esecuzione in economia, secondo le norme prestabilite.

Art. 45 - INVARIABILITA' DEI PREZZI

I prezzi unitari a misura e a corpo dell'allegato Elenco Prezzi, soggetti a ribasso o rialzo d'asta, sono invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

L'Appaltatore perciò non avrà ragione di pretendere sovrapprezzi od indennizzi speciali per perdite, per aumenti di costo dei materiali, della mano d'opera, per eventuali aumenti di assicurazioni e per qualsiasi motivo o circostanza sfavorevole che potesse verificarsi dopo l'aggiudicazione dei lavori, salvo le disposizioni vigenti in materia di revisione dei prezzi.

Art. 46 - NOLI

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio per i tempi prescritti dalla Direzione Lavori debbono essere in perfetto stato di servibilità, provvisti di tutti gli accessori per il loro regolare funzionamento, comprese le eventuali linee per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perchè, siano sempre in buono stato di servizio.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento. Si applica il prezzo di funzionamento per i meccanismi soltanto per quelle ore in cui essi sono in attività di lavoro.

Per il noleggio degli automezzi verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, oppure per i chilometri effettivamente percorsi.

Nel trasporto si intende compresa ogni spesa, fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente.

I mezzi di trasporto, per i lavori in economia, debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Art. 47 - MATERIALI IN FORNITURA

Tutte le provviste dei materiali per le quantità prescritte dalla Direzione dei Lavori saranno misurate con metodi geometrici.

Art. 48 - SCAVI

Saranno considerati scavi in terreno ordinario quelli eseguiti in terreni sciolti o anche in roccia tenera, degradata o friabile, che sia ordinariamente lavorabile con il piccone e sia quindi asportabile a mano o con mezzi meccanici di media potenza (Bulldozer HP 120-140), anche in presenza di trovanti con volume non superiore a 1 m³. Saranno considerati scavi in roccia quelli effettuati in materiale compatto non removibile a mano o con mezzo meccanico, ma che richiede l'uso preventivo di martelli meccanici o mine.

I prezzi relativi agli scavi comprendono i seguenti oneri:

- taglio delle piante anche ad alto fusto, estirpazione di arbusti, ceppaie radici, ecc., la demolizione di opere murarie di modesta entità ed il relativo trasporto a rifiuto;
- lo scavo, il trasporto e lo scarico a rifiuto del materiale eccedente o non ritenuto idoneo ed il trasporto di materiale per il reimpiego a qualsiasi distanza;
- il ritombamento dei vani dopo la posa in opera di condotte e canalizzazioni della sabbia di protezione e il successivo costipamento;
- la protezione delle pareti di scavo con qualsiasi mezzo;
- la demolizione di condotte di qualsiasi tipo e diametro anche esterne agli scavi (rese inutilizzabili) compreso il ritombamento;
- gli oneri derivanti dalla presenza di condotte per acqua e gas, fognature, linee elettriche, telefoniche e altre, il loro sostegno ed il loro ripristino in caso di rottura;
- le indennità occorrenti per depositi e discariche;
- la perfetta profilatura delle scarpate e dei cassonetti anche in roccia;
- gli esaurimenti d'acqua.

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

A questo fine l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente l'esecuzione delle opere di scavo e murarie (esecuzione a campioni) poiché, gli oneri relativi sono da ritenersi compensati con i prezzi contrattuali.

Nessun compenso spetterà all'Impresa per il normale recupero (parziale o totale) del materiale impiegato nelle suddette opere di puntellamento.

Per quanto precede resta inteso che l'onere della protezione degli scavi in generale per prevenire smottamenti o riempimenti dovuti a qualsiasi causa spetta all'Impresa non potendo l'Amministrazione riconoscere alla stessa alcuna spesa a questo titolo.

Gli scavi di sbancamento in terreno ordinario dovranno avere una scarpata massima di 1/1. Pertanto agli effetti contabili tali scavi verranno computati con la detta scarpata o a quella minore risultante all'atto esecutivo restando gli eventuali maggiori scavi a carico dell'Impresa oltre alle relative spese di maggiore esproprio.

Gli scavi di sbancamento in roccia da mina dovranno avere come massimo una scarpata di 1/10 rimanendo gli eventuali maggiori volumi di scavo, oltre tale scarpata, a totale carico dell'Impresa e ciò anche se dovuti alla controllata ed incontrollabile azione delle mine.

Per gli scavi richiesti per la formazione dei vani di fondazione dei manufatti, la misura sarà fatta sulla verticale del blocco di fondazione.

Per gli scavi per posa di condotte, tombotti e canalizzazioni la misurazione va fatta secondo le sezioni tipo di progetto e non secondo le sezioni effettive, dovendo la profondità essere determinata con riferimento alla quota di posa della tubazione rispetto al piano di sbancamento, escluse le zone occupate da pozzetti e manufatti in genere. Il prezzo relativo, comprende anche il maggiore lavoro di scavo richiesto dall'eventuale formazione di nicchie per la formazione dei giunti e l'eventuale trasporto a rifiuto del materiale, nonché, ogni onere occorrente a dare ultimati ed in perfetto stato gli scavi stessi secondo le indicazioni della Direzione Lavori e le norme previste nel presente Capitolato, nel prezzo è compreso il rinterro ed i ripristini.

Nello stesso cavo potranno essere poste in opera anche più di una tubazione.

Art. 49 - RILEVATI E RIALZI

Tutte le operazioni previste e prescritte sono compensate dai prezzi relativi alla formazione del rilevato.

Dal computo dei volumi (redatto secondo le sezioni tipo convenzionali) si deterranno quelli delle opere d'arte e dei materiali altrimenti pagati, e non si terrà conto del materiale di riporto occorrente per eventuali cedimenti del piano di posa dei rilevati, intendendosi valutato tale onere nel prezzo per la formazione di rilevati, nè l'Impresa avrà diritto ad alcun compenso per la maggior larghezza e la maggior altezza date al rilevato in fase di esecuzione allo scopo di ottenere le dimensioni richieste dal progetto a lavoro finito.

Nessun compenso spetta inoltre all'Impresa per la formazione di rialzi in corrispondenza delle curve, salvo quello corrispondente per il maggior volume del corpo stradale.

Art. 50 - CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutti i conglomerati cementizi, armati o no, verranno misurati a volume con metodi geometrici in base alle dimensioni prescritte senza tener conto di nessuna eccedenza dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione, dedotti i vani con superficie superiore a 0,10 m² ed i materiali di differente natura in essi compenetranti.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, l'attrezzatura ed i macchinari per la confezione, la posa in opera, gli stampi di ogni forma, le centine, i casseri e le casseforme per il contenimento del calcestruzzo, le armature in legname di ogni sorta a sostegno delle centine e dei casseri, i palchi provvisori di servizio per l'innalzamento dei materiali, la vibratura, nonché, ogni spesa occorrente per le prove stabilite dal presente Capitolato ed infine ogni onere derivante dalla formazione dei necessari giunti di dilatazione, drenaggi e feritoie secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.

L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa o di altri ingredienti chimici, nei calcestruzzi, non previsti nelle voci di Elenco e non espressamente ordinate dalla D.L., non sarà compensato.

Art. 51 - FERRO TONDO E RETI ELETTROSALDATE PER CEMENTI ARMATI

Il peso del ferro tondo e delle reti per l'armatura del calcestruzzo e per la formazione dei pioli delle scale dei pozzetti, sia esso di tipo Fe b 32k o Fe b 44k, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritto, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste o non necessarie, intendendosi come tali anche quelle che collegano barre di lunghezza inferiore a quella commerciale.

Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomatura ed uncinature) e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle del Manuale dell'Ingegnere del Colombo.

Il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le sagomature, legature e saldatore, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi; nel prezzo è compreso anche l'onere per lo sfrido.

Art. 52 - POSA IN OPERA DELLE CONDOTTE

La posa in opera delle condotte dei collettori, dei fognoli, degli allacciamenti di qualsiasi tipo essi siano, verrà valutata al m secondo gli articoli dell'Elenco Prezzi. Sulla lunghezza delle tubazioni non vengono dedotti i pezzi speciali di qualunque tipo, avendone tenuto debitamente conto nella formulazione dei prezzi degli stessi. Vanno dedotte invece le lunghezze relative ai pozzetti d'ispezione.

Art. 53 - TUBAZIONI IN ACCIAIO, GHISA, PVC E IN POLIETILENE

Le tubazioni saranno misurate e pagate in ragione dei metri lineari utili delle condotte in opera.

Lo spazio corrispondente alla lunghezza fra le estremità dei pezzi speciali e delle apparecchiature (saracinesche, sfiati, idranti, ecc.) sarà misurato a parte ma è compreso nella valutazione del costo a corpo.

Nel prezzo, escluso lo scavo, s'intendono compensati seguenti oneri:

- la fornitura, il trasporto, lo scarico e la formazione dei giunti tra tubo e tubo qualunque sia il tipo di giunto prescritto dalla Direzione Lavori (per le tubazioni in polietilene la fornitura e posa in opera dei giunti speciali in plastica o metallici in ottone U.N.I. 58, a manicotto, a flange o qualsiasi altro tipo di giunto; per le

- condotte in acciaio la fornitura e posa in opera di flange, guarnizioni, bulloni, elettrodi per la saldatura, piombo, corda catramata e qualsiasi altro materiale necessario);
- posa in opera dei tubi negli scavi anche in presenza d'acqua, con adeguato impiego di pompe o di altri mezzi di aggettamento, previa accurata preparazione del piano di posa;
 - le prove di pressione;
 - l'esecuzione e/o il ripristino del rivestimento esterno;
 - l'eventuale taglio dei tubi e la mancata utilizzazione degli spezzoni;
 - provvista e posa in opera di piastre e di cuffie con adatti sistemi di giunzione, per chiusure provvisorie di tutte le estremità delle tubazioni che durante l'esecuzione dei lavori dovessero per qualsiasi ragione restare aperte;
 - la costruzione degli eventuali ancoraggi ove necessari;
 - i lavaggi e le disinfezioni per le condotte di acqua;
 - la mano d'opera, i mezzi e gli attrezzi necessari;
 - il ritombamento del cavo.

Art. 54 - PEZZI SPECIALI E GIUNTI GIBAULT

I pezzi speciali (flange, pezzi a Te, bout, curve) saranno pagati a peso.

Il prezzo comprende oltre alla fornitura e posa in opera dei pezzi speciali, anche la calibratura delle estremità, la formazione dei giunti a saldatura elettrica, oppure a vite e manicotto od a piombatura, il ripristino della bitumatura e la formazione del rivestimento protettivo, i sostegni, gli ancoraggi in muratura, ecc.

La Direzione Lavori si riserva ampia ed insindacabile facoltà di fissare le dimensioni e pesi massimi agli effetti della contabilizzazione.

La fornitura e posa in opera dei giunti Gibault in ghisa verranno contabilizzate a numero secondo i prezzi di Capitolato. Nel prezzo sono compresi gli anelli di tenuta e i bulloni in acciaio la verniciatura e quant'altro serva per dare completamente alla loro posa.

Art. 55 - SARACINESCHE E SFIATI

Il prezzo delle saracinesche in ghisa e degli sfiati comprende oltre alla fornitura e posa in opera anche il trasporto, l'avvicinamento, le ripassate, la formazione di sostegno in muratura, le guarnizioni, i bulloni ed ogni altro onere per le giunzioni a flangia.

Sono comprese nel prezzo anche le prove di collaudo eseguite presso lo stabilimento di produzione.

Queste apparecchiature saranno conteggiate a numero.

Art. 56 - CHIUSINI E CADITOIE IN GHISA

I chiusini e le caditoie in ghisa verranno valutati al chilogrammo in base al peso effettivo controllato in contraddittorio e con stesura del verbale di pesatura.

Art. 57 - SABBIA DI PROTEZIONE CONDOTTE E CANALIZZAZIONI

Il volume della sabbia da porsi in opera per la protezione delle condotte e delle canalizzazioni dovrà essere contabilizzata con riferimento alle sezioni tipo di progetto e non a quelle effettive, detratto il volume occupato dai tubi.

Le dimensioni non devono essere in alcun caso inferiori a quelle di progetto.

Art. 58 - INTONACI E RIVESTIMENTI

La valutazione degli intonaci e dei rivestimenti in ceramica e delle impermeabilizzazioni con manti a base di resine epossidiche, verrà fatta tenendo conto dell'effettiva superficie curve o piana, senza effettuare deduzioni di vani di superficie inferiore a 1,00 m².

La superficie delle volte verrà determinata calcolando lo sviluppo della volta stessa, con metodo geometrico. I prezzi delle singole voci comprendono tutte le forniture, ivi compresi gli eventuali additivi, ponteggi, finitura degli spigoli e dei gusci di raccordo, ripresa di eventuali irregolarità e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Art. 59 - POZZETTI PREFABBRICATI PER RETI ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE E GAS

Nel prezzo sono compresi la mano d'opera per scavo e rinterro; la mano d'opera per la posa del manufatto di cemento armato o calcestruzzo semplice, completo di chiusino; la fornitura del pozzetto completo di chiusino in lamiera o in ghisa; la sigillatura per il collegamento con le tubazioni.

Art. 60 - TUBI PER ENEL, TELECOM, ILLUMINAZIONE E GAS

La misura verrà fatta per l'effettiva lunghezza delle canalizzazioni esclusi i tratti interessati dai pozzetti. Il prezzo comprende la fornitura (per i tubi in calcestruzzo ed il prelievo dal magazzino della TELECOM per i tubi in P.V.C.), la posa in opera, il collegamento a tenuta, la fornitura e la posa di filo di ferro per la tesatura dei cavi ed il ritombamento.

Art. 61 - CAVI ELETTRICI

Il prezzo con le voci di elenco per le diverse sezioni compensa la fornitura e la posa in opera a regola d'arte dei conduttori in rame rivestiti con guaine, valutati a m lineare, secondo l'asse della condotta da testata a testata, la terminazione e la giunzione mediante morsetti e bendaggio degli stessi.

Art. 62 - FORNITURA E POSA IN OPERA DI POZZETTI - PEZZI SPECIALI - ORGANI DI MANOVRA

La fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati, chiusini, di pezzi speciali (compreso anche l'onere per i necessari ancoraggi) saranno pagati per unità od a peso a seconda del relativo articolo di Elenco Prezzi, in particolare sono oggetto di compenso i giunti Gibault e gli altri tipi di giunto necessari al collegamento dei pezzi speciali e delle tubazioni metalliche con i tubi di cemento amianto ed i giunti Gibault che per ordine della Direzione Lavori vengono a sostituire i giunti normali. Con i pezzi speciali verrà fornito anche un conveniente numero di chiavi (compenso già compreso nel relativo art. di Elenco Prezzi).

Nei compensi per i pezzi speciali sono compresi gli eventuali attacchi filettati da 1/2" per i manometri.

Art. 63 - RIFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

La valutazione del ripristino delle pavimentazioni bitumate è fatta a metro lineare o a mq, secondo le sezioni tipo di progetto e non secondo le sezioni effettive, in quanto il maggior onere per le eventuali maggiori larghezze è stato tenuto in debito conto nella formulazione del prezzo. La fresatura o taglio della pavimentazione bitumata prima di iniziare le operazioni di scavo, viene computata a mq sulla lavorazione effettivamente eseguita.

Art. 64 - APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE IN OPERA

Essendo le opere valutate a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori, sono fissate con le seguenti modalità:

- 40% all'approntamento dei materiali a piè d'opera;
- 50% all'ultimazione dei lavori;
- 10% alla verifica provvisoria e consegna delle apparecchiature.

Art. 65 - CONDUTTORI ED APPARECCHIATURE PER L'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il prezzo dei conduttori è comprensivo di ogni onere relativo al collocamento entro tubo, alle giunzioni, agli sfridi, ecc. La misurazione verrà effettuata lungo l'asse dei tubi senza tener conto delle maggiori lunghezze necessarie per le giunzioni.

La fornitura e posa in opera delle apparecchiature (pali, armature stradali, equipaggiamenti e allacciamenti elettrici), con tutte le caratteristiche e le prescrizioni elencate in E.P. e nel presente Capitolato speciale d'Appalto.

Art. 66 - ACCIOTTOLATI, SELCIATI, LASTRICATI, PAVIMENTAZIONI IN CEMENTO, IN PORFIDO IN MATTONELLE DI CLS_

Gli acciottolati, i selciati, i lastricati, e le pavimentazioni in cubetti di porfido o in mattonelle di cls saranno anch'essi pagati a metro quadrato. Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o dai corni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione dei 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 o regolazione del suolo; per la stuccatura e profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato. I prezzi di tariffa sono applicabili invariabilmente qualunque sia la superficie piana o curva vista e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

CARTELLINO DI CANTIERE

Ente appaltante: **IMMOBILIARE SVEVO s.a.s.**

LAVORI DI

“P.U.A. Via G.Ambrosoli – L. Peleatti”

Progetto esecutivo approvato con deliberazione della _____ n. _____ del _____

Progetto esecutivo: _____

Direzione dei lavori: _____

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a. _____ Progetto esecutivo e direzione dei lavori impianti _____

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____ Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro

ONERI PER LA SICUREZZA: Euro

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del _____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_: _____, classifica _____ .000.000)

_____ ,classifica _____ .000.000)

_____ ,classifica _____ .000.000)

Direttore tecnico del cantiere: _____

Subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	Categoria	Descrizione	In Euro

Intervento finanziato (ovvero)

Intervento finanziato con mutuo

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine dei lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico comunale

telefono: _____ fax: _____ http://www. _____ .it E-mail: _____ @ _____ .it

RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi contenuti nel presente capitolato vigenti al momento della redazione del documento, sono i seguenti:

Legge 12.03.1999 n. 68 “norme per il diritto al lavoro dei disabili” e successive Circolari emanate dal Ministero del Lavoro.

Decreto Legislativo 04.08.1999, n. 345 “attuazione della direttiva 94/33/CE relativa alla protezione dei giovani sul lavoro” a modifica ed integrazione della L. n. 977 del 17.10.1967.

Decreto Ministero LL.PP. 29.03.2000 G.U. n. 85 del 11.04.00: tasso interessi moratori periodo 01.01.00-31.12.00 ai sensi e per gli effetti degli artt. 35 e 36 del DPR 1063/62 (sostituiti dall’art. 30 del DM 19.04.00 n. 145) e art. 26 della L. 109/94 e successive modificazioni ed integrazioni.

DM 19.04.2000 n. 145: nuovo capitolato generale d’appalto in vigore dal 28.07.2000.

Circolare Ministero LL.PP. 21.04.00 n. 26 “tutela dei dipendenti dell’appaltatore e del subappaltatore”.

Dlgs. 12.04.2006 n.163 e successive modifiche e integrazioni.

DPR 05. ottobre 2010 n.207 Regolamento di Attuazione del Dlgs.12.04.2006 n.163, Codice dei Contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.