

CAPO I - MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI MOVIMENTO DI TERRE, MURARI E VARIE - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE. (TUBAZIONI ESCLUSE)

Art. 1 - Movimento di materie

a) Elementi di riferimento

Gli scavi, i rilevati, i riempimenti e le demolizioni saranno eseguite esattamente secondo i disegni allegati al contratto e quelli che saranno forniti in sede di consegna, nonché secondo le varianti e le particolari disposizioni che potranno essere date di volta in volta, per iscritto, all'atto esecutivo, dalla Direzione dei Lavori.

Prima di iniziare i lavori di sterro e di riporto, l'assuntore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro: al momento dell'inizio dei lavori egli prenderà in consegna gli elementi di riferimento che dovrà custodire e lasciare liberi e sgombri in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in ogni momento per gli eventuali controlli. Tali elementi di riferimento non potranno essere spostati senza il consenso della Direzione Lavori e, ove questa intervenga, l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese nei modi stabiliti dalla Direzione stessa.

Quando negli scavi e nelle demolizioni si fossero oltrepassati i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma anzi l'appaltatore dovrà a tutte sue cure e spese rimettere in sito le materie scavate in più e costruire quanto demolito irregolarmente. Inoltre dovrà eseguire quei lavori murari o di altro genere che a seguito del maggior scavo o demolizione si rendessero necessari per la regolare esecuzione e la buona riuscita dell'opera.

b) Scavi in genere

Per l'esecuzione degli scavi, delle demolizioni, dei rinterri e dei trasporti l'appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti, che riterrà di sua convenienza purché dalla Direzione dei Lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare o armare le pareti dei cavi, l'appaltatore dovrà provvedervi di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai. L'appaltatore potrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore e, secondo le necessità praticarle con:

- piccola sbadacchiatura;
- sbadacchiatura a mezzo cassa;
- sbadacchiatura a cassa chiusa, restando in ogni caso unico responsabile sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone ed alle cose e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivano dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità di dette opere provvisorie dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici e sulla polizia stradale.

Col procedere dei lavori l'appaltatore può recuperare i legnami costituenti le armature: quelli però che, a giudizio della Direzione Lavori non possano essere tolti senza pericolo e danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'appaltatore spetterà per questo alcun speciale compenso.

È obbligo dell'appaltatore di provvedere a sua cura e spese, affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano ad allagare gli scavi e di assicurare il deflusso naturale delle acque di qualunque provenienza, togliendo ogni impedimento che vi si opponesse ed ogni causa di rigurgito.

Nei relativi prezzi di Elenco degli scavi sono anche compresi e compensati gli oneri relativi a lavori eseguiti in presenza di acqua per qualsiasi altezza sul fondo cavo e pertanto l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese all'eventuale aggettamento ed esaurimento con pompe o mediante canali fugatori.

Per tutto il tempo in cui, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, i cavi dovranno rimanere aperti per prove, verifiche e per qualsiasi altro motivo -ivi compresi anche i tempi per la posa e le prove delle tubazioni-, saranno ad esclusivo carico dell'appaltatore tutte le spese di armature, aggettamenti, esaurimenti di acqua per il necessario ripristino del cavo, nonché tutte le altre spese occorrenti per la perfetta manutenzione del cavo stesso.

Nell'esecuzione degli scavi previsti per la posa delle tubazioni, quando la pendenza trasversale del terreno dovesse risultare maggiore o uguale al 30%, l'appaltatore è tenuto ad osservare le sezioni di scavo indicate negli allegati progettuali. Qualora la suddetta pendenza trasversale del terreno dovesse risultare inferiore al 30% è da intendersi che tutti gli eventuali maggiori oneri, quali l'apertura di piste, sbancamenti, rilevati, etc., necessari ad ottenere la prevista sezione di scavo indicata negli allegati di progetto saranno totalmente a carico dell'appaltatore e compensati dai relativi prezzi di elenco.

Gli scavi in roccia da mina di qualsiasi natura, durezza e consistenza comunque fessurata e stratificata, sono da eseguirsi con quei sistemi che l'Impresa riterrà convenienti compreso l'uso di mine, anche se limitato secondo gli ordini della D.L.

La Direzione Lavori ordinerà il divieto dell'impiego delle mine in quei casi in cui ne sia interdetto l'uso dalle competenti Autorità o quando, a suo insindacabile giudizio, il loro uso possa portare nocimento alla buona riuscita delle opere o a manufatti o piantagioni esistenti in prossimità o infine alla incolumità del transito. In ogni caso l'appaltatore dovrà per la esecuzione e la esplosione delle mine ottemperare a tutte le prescrizioni necessarie per evitare danni alle persone ed alle cose, delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso responsabile, sia direttamente che, eventualmente, in via di rivalsa.

Negli scavi che si eseguono nelle vie cittadine, l'appaltatore dovrà prendere, a tutta sua cura e spese le indispensabili precauzioni dirette ad evitare il sia pur minimo danno alla stabilità delle costruzioni prospicienti le strade in cui si effettuano gli scavi, curando, ove necessario, di far risultare da appositi verbali, firmati in contraddittorio con le parti interessate e prima dell'inizio degli scavi la presenza di eventuali lesioni esistenti nei fabbricati. Restano, comunque, ogni contestazione ed ogni eventuale risarcimento di danni di esclusiva pertinenza dell'appaltatore responsabile dei danni eventualmente causati.

Nella esecuzione degli scavi per la posa delle condotte di distribuzione idrica e della rete fognaria nonché delle diramazioni per l'allaccio degli edifici alla rete idrica e

fognante, si dovrà procedere con cautela data la possibile presenza nel sottosuolo stradale di sottoservizi che si avrà cura di non interrompere o danneggiare. Gli eventuali danneggiamenti a tali sottoservizi, causati dalle operazioni di scavo o di rinterro, o comunque dalle modalità e dai mezzi d'opera adoperati dall'appaltatore nella esecuzione delle opere saranno onere dell'appaltatore stesso, che dovrà curare a sue spese il pronto ripristino dei servizi danneggiati, e in conformità a quanto verrà disposto dalle Amministrazioni proprietarie o esercenti la gestione degli stessi sottoservizi danneggiati.

c) Scavi di sbancamento

Per scavo di sbancamento si intende quello eseguito per splateamento, per apertura di trincee e in genere ogni scavo su superficie, per cui sia possibile - con la formazione di rampe provvisorie o con l'impiego di altri mezzi idonei - allontanare le materie di scavo. Sono pertanto compresi negli scavi di sbancamento quelli necessari per lo scavo delle vasche dei serbatoi, delle camere di manovre, degli impianti di depurazione, ecc.

Gli scavi di sbancamento e quelli in larga sezione saranno eseguiti, in insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, con mezzi meccanici o a mano, se in terra e con uso di mine o con divieto di mine, se in roccia.

d) Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione si intendono quelli incassati a sezione obbligata, ristretta, necessaria per il collocamento in opera di tubazioni, per la sede di fognoli in calcestruzzo, per la fondazione delle opere d'arte e per la esecuzione di pozzetti di fognatura e rete idrica. Essi saranno eseguiti, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, con mezzi meccanici ed a mano se in terra e con uso di mine e con divieto di mine, se in roccia.

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere murarie saranno a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile in modo da rimuovere ogni pericolo di cedimento o scalzamento: in ogni caso è vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni; i piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno essere disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Le pareti, ferme le modalità per la misurazione degli scavi, come all'art. 74, saranno verticali o inclinate a giudizio discrezionale dell'Impresa.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato. Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai tre centimetri misurati dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale allegato al contratto o di quelle che, come varianti, potranno essere ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori. Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti e massi pericolanti che, dovranno essere tempestivamente abbattuti o sgombrati a cura e spese dell'appaltatore. La larghezza del cavo sarà stabilita dalla D.L. in base all'art. 74. Le pareti dei cavi dovranno essere verticali per tutto il tempo in cui a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i cavi dovranno rimanere aperti per prove, verifiche e qualsiasi altro motivo, saranno ad esclusivo carico dell'appaltatore tutte le spese di armature, aggettamenti, esaurimenti d'acqua per necessario ripristino del cavo, nonché tutte le altre spese occorrenti per la perfetta manutenzione del cavo stesso.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi si dovranno scavare all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde si da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove; l'onere per lo scavo di queste nicchie è compensato con il prezzo a metro cubo dello scavo di fondazione.

e) Armature e sbadacchiature speciali degli scavi di fondazione

Le armature per gli scavi di fondazione devono essere eseguite a regola d'arte e assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smaltimento delle materie.

Art. 2 - Demolizioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

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

Nelle demolizioni o rimozioni, l'appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare utilmente.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, esse saranno ricostituite e rimesse in pristino a cura e spese dell'appaltatore senza alcun compenso.

Tutti i materiali riutilizzabili a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando le cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia infine nel loro assestamento per evitare la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante.

L'impresa rimane sempre responsabile dei materiali di pavimentazione stradale fino alla sua ricollocazione in opera; ad essa sarà addebitato quello mancante, rotto o comunque danneggiato per incuria ed incapacità degli operai.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati dalla Direzione Lavori od in rifiuto alle pubbliche discariche.

Art. 3 - Materiali di risulta

Per l'economia dei lavori i materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni si divideranno in:

materiali che possono essere impiegati nei lavori successivi e rimangono pertanto di proprietà dell'Amministrazione;

materiali inutili.

I materiali reimpiegati saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente alle trincee, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio, il traffico e le manovre degli operai, mantenendo libera la zona riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali, nonché dagli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate ed ogni altro eventuale danno. I materiali inutili saranno portati in rifiuto, in località adatte, a cura e spese dell'Appaltatore.

Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la formazione dello strato di rinterro parziale di protezione di tubi, saranno depositate separatamente dagli altri materiali.

La distanza da lasciare tra il ciglio della trincea ed il piede del cumulo delle materie depositate lateralmente, non dovrà in nessun caso -salvo i tronchi ricadenti in sede stradale- essere inferiore a ml. 1,00.

Quando per la ristrettezza della zona o per altre ragioni non fosse possibile, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, depositare lateralmente alla trincea la terra e i materiali da reimpiegarsi, questi dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, donde saranno poi, di volta in volta, ripresi senza che per tali maggiori oneri di ripresa e trasporto possa competere all'appaltatore altro compenso in aggiunta al prezzo stabilito in elenco per le singole opere.

I materiali inutili dovranno essere trasportati a rifiuto a cura e spese dell'Impresa in luoghi e a distanze, che a giudizio della Direzione lavori, non possano ne danneggiare le trincee e la stabilità dei terreni circostanti, ne produrre ristagni di acqua o perturbare il corso di fiumi o torrenti ne nuocere a incolumità di terzi. In ogni caso detti depositi si devono fare nella parte a valle delle trincee, e il piede della scarpa di tali depositi deve tenersi distante non meno di 10 metri dal ciglio della scarpa a valle delle trincee stesse.

Nell'eventualità che si rendesse necessaria la esecuzione di discariche per il deposito dei sopracitati materiali di risulta, l'Impresa dovrà particolarmente curare:

- la configurazione delle discariche in modo da conferire ai materiali depositati la necessaria stabilità anche sotto l'azione delle acque di pioggia e superficiali;
- di non depositare i materiali costituenti le discariche con altezze eccessive tali da compromettere la stabilità dei terreni sui quali i materiali stessi verranno depositati;
- la protezione delle discariche dalle eventuali azioni di acque fluenti in fossi, canali o torrenti, il cui libero deflusso non dovrà essere intralciato e che, anche in regime di piena eccezionale, non dovranno asportare le materie depositate e turbarne l'equilibrio e la stabilità;
- l'incolumità dei terzi e la protezione delle proprietà altrui, in dipendenza delle operazioni di discarica, restando unica responsabile di eventuali danni a persone o a cose per qualsiasi ragione determinatisi.

L'impresa dovrà curare inoltre che la formazione delle discariche non costituisca intralcio alla prosecuzione dei lavori, alla futura esecuzione ed esercizio delle opere, anche se non comprese nell'appalto, alla viabilità locale e al normale scolo delle acque.

A tale scopo l'Impresa dovrà preventivamente sottoporre alla Direzione Lavori l'ubicazione delle zone di discarica e la configurazione prevista dalle materie depositate.

La Direzione Lavori si riserva la precisa facoltà di vietare all'Impresa, a suo insindacabile giudizio, l'uso di determinate zone per la costituzione delle discariche, senza che per questo l'Impresa possa sollevarne alcuna pretesa di compensi o indennizzi per maggiori oneri, danni, intralci, ritardi, e per qualsiasi altra ragione.

La Direzione Lavori farà asportare, a totale carico dell'impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Le superfici della zona di occupazione lasciate libere dalle opere e quelle provvisoriamente occupate dall'impresa dovranno essere rimessi in pristino a cura e spese dell'Impresa stessa, mediante l'asportazione dei depositi e, se prescritto dalla Direzione Lavori, la seminagione di idonea vegetazione.

Per l'inizio della condotta dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per la conservazione del transito delle strade e marciapiedi, per continuità degli scolli d'acqua, la difesa degli scavi, l'incolumità delle persone e per tutto quanto in una parola possa aver riferimento alle servitù provvisorie che vanno a determinare sulle vie e piazze pubbliche e specialmente per ciò che concerne la demolizione e la ricostruzione delle massicciate, dei selciati e lastricati stradali, l'appaltatore deve ottenere non solo l'approvazione della Direzione Lavori, ma anche il preventivo consenso delle Autorità competenti ed attenersi alle prescrizioni delle medesime che saranno all'uopo emanate.

Per tutte le pratiche, le intimazioni e gli ordini dipendenti da quanto sopra specificato, nessun aumento di prezzo sarà dovuto all'appaltatore, essendosene già tenuto conto al momento della formazione dei prezzi unitari, talché oltre a sollevare l'Amministrazione appaltante da ogni responsabilità verso terzi per questo articolo di lavoro, l'appaltatore si assume di evitare, per quanto da esso dipende, qualsiasi molestia al riguardo.

Tutti gli oggetti di pregio intrinseco o archeologico che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e dovunque nella zona dei lavori, spettano di pieno diritto all'Amministrazione appaltante, salvo quanto su di essi potrà competere allo Stato; l'Impresa dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione Lavori, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti Autorità, salvi restando i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

I resti umani che potranno essere trovati negli scavi saranno con cura lasciati al loro posto e sorvegliati; del rinvenimento l'Impresa è tenuta a fare denuncia alle competenti Autorità. Dopo di che saranno espletati gli accertamenti del caso, ed ottenuti i nulla osta in proposito, si provvederà alla raccolta dei detti avanzi umani ed al loro trasporto al cimitero.

Art. 4 - Sistemazione aree di pertinenza delle opere d'arte

Le superfici della zona espropriata che devono essere lasciate libere dalle opere e quelle della fascia di rispetto di cui sopra, che siano state provvisoriamente occupate dall'Appaltatore, dovranno essere rimesse in pristino a cura e spese dell'Appaltatore stesso, mediante completa asportazione di ogni deposito.

Art. 5 - Attraversamenti servizi pubblici

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici, o altri ostacoli affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo e pertanto egli dovrà, a sua cura e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, fare quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione dei Lavori. Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazione di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertiranno gli uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è comunque responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo anche se non accertate preventivamente in sede dei tracciati di cui all'art. 19, e che è obbligato a ripararlo o farlo riparare al più presto sollevando l'Amministrazione Appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

In particolare tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno opere sottosuolo non preventivamente accertate dall'Impresa in sede di esecuzione dei tracciati per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori, che darà le disposizioni del caso. Resta pertanto tassativamente stabilito che non sarà tenuto nessun conto degli scavi eccedenti a quelli ordinati ne delle maggiori profondità a cui l'Appaltatore si sia spinto senza ordine della Direzione Lavori.

Tutti gli eventuali maggiori oneri ivi compresi quelli eventualmente derivanti dal forzato rallentamento del ritmo dei lavori, da pericolosità o da particolari cautele da adottare nel corso dei lavori che si potessero presentare per l'esecuzione dei lavori da eseguire in dipendenza dell'incontro di fogne, tubazioni di acque e gas, metanodotti o oleodotti, cavi elettrici, telefonici e telegrafici, sia fuori che dentro l'abitato, sono stati considerati nei prezzi unitari di elenco relativi alle varie categorie e pertanto l'Appaltatore non potrà reclamare il risarcimento di alcun compenso.

Art. 6 - Terrapieni e rilevati

Per la formazione di rilevati o per riempimenti dovranno essere unicamente impiegate materie ritenute idonee dal Direttore dei Lavori, a suo insindacabile giudizio.

Per i terrapieni addossati a murature resta vietato, in modo assoluto, l'impiego di materie argillose e in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Per i rinterri è vietato l'impiego di materie impregnate di liquami cloacali di residui industriali di altre sostanze aggressive.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà preventivamente scorticata, ove occorra, e, se inclinata, tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Nella formazione dei rilievi o riempimenti deve essere usata ogni diligenza perché il rinterro proceda per strati orizzontali di eguale altezza disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da gravare le murature uniformemente su tutti i lati e da evitare le sfiancature che possono derivare da un carico mal distribuito. Tanto la sommità che le scarpate dei

rilevati devono essere rivestiti con uno strato non inferiore a cm 10 di terra vegetale o almeno di materiale minuto, misto a terriccio proveniente dagli scavi.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati, compiendo quindi a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino a collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate, delle banchine e l'espurgo dei fossi.

Dopo che il rilevato è consolidato, ad epoca adatta è da eseguire sulle scarpate e sul piano del rilevato stesso la sistemazione di zolle erbose e la semina di sementi secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Tutte le riparazioni e le ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni sopra elencate sono a tutto carico dell'Appaltatore.

Art. 7 - Cave di pietrisco

Qualora per la formazione dei reinterri e dei rilevati non bastasse il materiale proveniente dagli scavi e riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere i materiali occorrenti ricorrendo a cave di prestito.

Queste cave dovranno essere aperte, a tutte cure e spese dell'Appaltatore, dove egli crederà opportuno, a condizione però:

1) che le materie che esse forniscono siano rispondenti allo scopo, a giudizio esclusivo della Direzione dei Lavori;

2) che siano situate a distanza non minore di metri 50 dell'asse delle condotte;

3) che sia sempre assicurato il regolare e completo scolo in modo che non si abbiano a verificare i ristagni e siano osservate le disposizioni delle leggi sull'igiene, sulla pubblica sanità e quelle per diminuire le cause della malaria.

Nei contratti che per l'apertura delle cave di prestito l'Appaltatore stipulerà coi proprietari deve essere pattuito che i proprietari stessi si obbligano a tenere sollevata, in qualunque tempo, l'Amministrazione Appaltante da qualsiasi reclamo di Autorità o di terzi.

In caso di inosservanza delle precedenti prescrizioni e segnatamente di quella concernente lo scolo delle acque nelle cave di prestito, l'Amministrazione Appaltante ha facoltà di mettervi riparo di ufficio rivalendosi sui crediti dell'appaltatore e sulla cauzione. A tal fine l'Amministrazione si riserva la facoltà di richiedere ai proprietari delle cave interessate esplicita dichiarazione circa l'assunzione di tale obbligo.

Art. 8 - Qualità, requisiti e provenienza dei materiali da costruzione

Tutti i materiali da costruzione forniti dall'Appaltatore dovranno corrispondere ai requisiti previsti nelle specifiche prescrizioni emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere appaltate dovranno essere forniti a totale cura e spese dell'Appaltatore ed a tempo debito, in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

Detti materiali saranno delle migliori qualità rinvenibili in commercio, scevri di ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole d'arte. Prima di essere impiegati

dovranno essere sottoposti alla approvazione della Direzione dei Lavori, la quale ha la facoltà di sottoporli alle prove prescritte, e li rifiuterà se li troverà difettosi, di cattiva qualità o comunque non rispondenti ai requisiti qui di seguito indicati.

I materiali rifiutati dovranno essere asportati subito dai cantieri. Qualora per eccezione ne fosse concesso il deposito provvisorio nei cantieri, la Direzione Lavori avrà diritto di prendere al riguardo ed a spese dell'Impresa tutte le precauzioni che stimerà convenienti per evitare che siano impiegati nei lavori.

In massima i materiali da costruzione dovranno corrispondere ai seguenti requisiti:

a) Pietre naturali

Tutte le pietre da impiegarsi nelle murature devono essere compatte, di forte resistenza, monde da cappellaccio, senza screpolature, inalterabili, di dimensioni adatte al particolare loro impiego e di efficace adesività alle malte.

Le pietre da taglio, oltre agli accennati requisiti e caratteri generali, devono avere struttura uniforme, essere sonore alla percussione, di perfetta lavorabilità e scevre di peli, venature e cavità.

Sono assolutamente escluse le pietre marnose, e in generale, quelle tenere e quelle alterabili all'azione dell'aria, dell'umido e del gelo.

Nelle murature ordinarie dei fabbricati, nei muri di cinta e simili, e nel solo caso che ciò sia consentito dal Direttore dei Lavori, si possono pure impiegare tufi calcarei e vulcanici, calcari teneri, conglomerati naturali ed altre rocce, anche tagliabili con l'ascia sempreché dal Direttore dei Lavori siano riconosciuti di sufficiente resistenza, sia allo stato asciutto che dopo imbibimento, in relazione alle speciali condizioni dell'opera a cui sono destinati.

Per le altre caratteristiche valgono le «Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione» approvate con R.D. 16.11.1939, n. 2232 e le Norme UNI vigenti.

L'Impresa potrà prelevare le pietre occorrenti alla esecuzione dei lavori appaltati dai materiali provenienti dagli scavi purché dalla Direzione dei Lavori siano ritenuti, con giudizio insindacabile, atti allo scopo.

Nessun compenso od aumento di prezzo l'Impresa potrà pretendere nel caso che tale prelevamento non fosse consentito e per gli altri maggiori scavi e trasporti che si rendessero necessari per sostituire dette pietre provenienti dagli scavi con altre estratte da cave di prestito.

b) Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie e i pietrischi da impiegarsi nella confezione dei calcestruzzi debbono rispettivamente provenire od essere ricavati da pietre dure, resistenti, compatte, non marnose né gelive.

Devono essere esenti da sostanze estranee, da parti pulverulente o terrose e, quando non lo siano, devono essere lavati ripetutamente in acqua dolce e limpida fino a che presentino i requisiti anzidetti; devono pure essere esenti da salsedine quando siano destinati a calcestruzzi per opere di fondazione o subacquee.

Devono inoltre essere costituiti da elementi di forma pressoché rotonda e di grossezze assortite.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori la serie di crivelli di cui alle norme di unificazione:

- UNI 2333 - Lamiere lavorate per crivelli di controllo;

- UNI 2334 - Crivelli di controllo e relativi fondi e coperchi salvo speciali e diverse prescrizioni del contratto, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi per calcestruzzo devono essere rispetto ai crivelli UNI 2334:
 - passanti da quello di 71 mm e trattenuti da quello di 40 mm se si tratta di lavori correnti di fondazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimento di scarpa e simili;
 - passanti da quello di 40 mm e trattenuti da quello di 25 mm se si tratta di volti di getto di un certo spessore;
 - passanti da quello di 25 mm e trattenuti da quello di 8 mm se si tratta di cappe di volti o lavori in cemento armato od in pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare da quello di 8 mm salvo quando vanno impiegati in cappe di volte o in lavori in cemento armato od in pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Per i lavori stradali si precisa che i materiali litoidi ad elementi approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, ottenuti per frantumazione di pietrame e ciottoli, costituiscono gli aggregati grossi, che a seconda delle dimensioni, si classificano come pietrisco, pietrischetto, graniglia.

A frantumazione avvenuta, rispetto a crivelli UNI 2334 essi debbono essere: per il pietrisco passanti a quello di 60 mm e trattenuti da quello di 25 mm; per il pietrischetto passanti a quello di 25 e trattenuti da quello di 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche da frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm e trattenuti da quello da 5 mm; per la graniglia minuta (moniglio), passanti a 5 mm e trattenuti da 3 mm.

c) Sabbia

La sabbia da adoperarsi per la confezione delle malte e dei calcestruzzi potrà essere:

- di fiume;
- di cava.

È escluso in modo assoluto l'impiego di sabbia di mare, anche se l'uso di questa sia -nella zona- consuetudinario.

Le sabbie di fiume non dovranno essere troppo fini né granulari di uniforme grandezza. Saranno perciò un po' grosse, ruvide al tatto, stridenti tra le dita. Dovranno essere pulite e scevre da sostanze argillose, terrose e melmose.

Le sabbie di cava potranno essere impiegate, purché provenienti da cave pulite da materiale sano e non disgregabili. Queste sabbie dovranno essere lavate, tutte le volte che sia riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori, per eliminare le materie nocive.

Le sabbie artificiali proverranno dalla frantumazione di materiale calcareo, siliceo, granitico e basaltico, con esclusione di materiale tufaceo, gessoso, marnoso e comunque di rocce non sane o compatte o troppo tenere.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della D.L. gli stacci di cui alle norme di unificazione:

- UNI 2331 - tele metalliche per stacci di controllo;
- UNI 232 - stacci di controllo e relativi fondi e coperchi.

La dimensione massima dei grani di sabbia non dovrà superare i 5 mm.

La sabbia, ai soli effetti della scelta dell'assortimento più opportuno, si distinguerà, rispetto agli stacci UNI 2332 in:

- sabbia grossa - grani da 2 a 5 mm: passante da quello da 5 mm e trattenuti da quello da 2 mm;
- sabbia media - grani da 0,5 a 2 mm: passante da quello da 2 mm e trattenuta da quello da 0,5 mm;
- sabbia fina - grani minori di 0,5 mm: passante da quello da 0,5 mm.

Per calcestruzzi si adotterà sabbia, con prevalenza di grani grossi e medi e una minore quantità (1/4 circa) di sabbia con grani fini.

Per la formazione delle malte per gli intonaci e cappe, la sabbia dovrà essere tutta passante al setaccio 0,5 mm e dare sul setaccio 0,075 mm un residuo pari al 30%.

In caso di costruzione di particolari strutture in calcestruzzo cementizio semplice o armato, potranno essere date dal Direttore dei Lavori opportune prescrizioni granulometriche per gli inerti senza che perciò l'assuntore abbia a pretendere speciali compensi perché già ritenuti compresi nel prezzo d'elenco per i calcestruzzi.

d) Calci

Le calci aeree e le calci idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di cui alle «Norme per l'accettazione delle » con R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 e D.M. 31.08.1972.

e) Leganti idraulici

I cementi (leganti idraulici) dovranno essere stagionati, forniti nell'imballaggio originale e rispondenti ai requisiti di cui alla legge 26.05.1965, n. 595, D.M. 03.06.1963 e D.M. 31.08.1972.

f) Acqua

L'acqua per l'esecuzione dei lavori e delle prove delle condotte dovrà essere provveduta dall'Appaltatore e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze organiche e non contenere colori e solfati in percentuale dannosa.

g) Laterizi

I laterizi dovranno essere in pasta fina, compatta ed omogenea, scevri nella massa di sassolini e altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine e uniforme; avere conveniente grado di cottura, così da dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire l'acqua per immersione; asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza di agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; essere suscettibili di un sufficiente grado di adesività alle malte.

I laterizi debbono essere durevoli rispetto all'azione del gelo e non contenere solfati alcalini oltre i limiti di 0,5 e 0,2 per mille di anidride solforica, a seconda che si tratti di materiale sagomato e pressato per facce a vista.

I mattoni debbono essere di lunghezza doppia della larghezza; debbono presentare, sia allo stato asciutto che dopo completa inibizione dell'acqua una resistenza allo schiacciamento di almeno Kg 100 per centimetro quadrato quando si tratta di mattoni destinati alla costruzione di fabbricati e di opere d'arte di secondaria importanza, e di almeno Kg 150 per cm quadrato quando siano destinati alla costruzione di volte e di opere d'arte principali o alla formazione di parametri: salvo sempre le maggiori resistenze che fossero richieste caso per caso dal Direttore dei Lavori; senza che ciò comporti pagamento di speciali compensi.

Per altre caratteristiche valgono le «Norme per l'accettazione dei materiali laterizi» approvate con R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e le norme UNI vigenti.

h) Tegole

Le tegole, in genere, debbono presentare un sufficiente grado di resistenza agli sforzi meccanici, quali si richiede dal punto di vista della praticabilità delle coperture, e risultare impermeabili sotto il carico di una colonna d'acqua di 50 mm mantenuta per 24 ore. Le tegole piane non devono infine presentare difetto alcuno nel nasello. Dovranno inoltre soddisfare alle norme UNI vigenti.

i) Ferro colato

Dovrà essere dolce, a grana fina e compatta, senza difetti di fusione e di laminazione e senza scaglie e striature. Il ferro dovrà essere malleabile a caldo e a freddo, perfettamente saldabile al rosso vivo senza interposizione di materia riducente, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature longitudinali e marginali, senza bruciature, saldature aperte ed altre soluzioni di continuità. Dovrà soddisfare alle condizioni contenute nelle «Norme e condizioni per le prove e l'accettazioni dei materiali ferrosi in vigore». Il ferro in barre ed in lamiere, da impiegarsi per le armature dei tubi e delle opere di cemento armato, dovrà, per qualità e resistenza, soddisfare alle particolari norme contenute nelle prescrizioni per le opere in conglomerato cementizio semplice od armato.

l) Tubazioni di grès

Devono essere conformi alle Norme UNI - EN 295/1992.

Prove di pressione

1) Il tubo o pezzo speciale verrà portato molto gradualmente e senza colpi, ad una pressione idraulica interna di Kg 2 per mq che sarà mantenuta per 20 secondi. Durante questo periodo il pezzo non dovrà rivelare alcuna incrinatura ne trasudare.

2) Il tubo verrà poggiato sopra una tavola di disegno con interposto foglio di feltro, lasciando però il manicotto all'esterno della tavola, libero da ogni contatto. Si applicherà quindi nel tubo un peso di Kg 800 a mezzo di leva agente sopra un regolo di legno lungo cm 40 e largo cm 3 disposto longitudinalmente sulla parte centrale del tubo, con interposizione di foglio di feltro.

Saranno rifiutati senz'altro quei tubi che presentassero la benché minima incrinatura.

Prova di assorbimento - i pezzi di grès ceramico sommersi per otto giorni in acqua a temperatura normale non dovranno subire aumento di peso superiore al 3%.

La ditta fornitrice dovrà obbligare a mettere a disposizione dell'incaricato del collaudo il personale, i materiali e gli altri mezzi occorrenti per l'effettuazione di tutte le prove.

Tutti i materiali approvati dovranno essere trasportati a piè d'opera con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare guasti e danneggiamenti dei pezzi restando a carico dell'Impresa appaltatrice la sostituzione del materiale difettoso.

Non devono essere scalfiti dall'acciaio ne alla superficie esterna, ne a quella di rottura; su ogni tubo o raccordo devono essere impressi, in maniera leggibile ed indelebile: il marchio di fabbrica, l'anno di fabbricazione ed il diametro nominale.

m) Acciaio trafilato e laminato a caldo

L'acciaio dolce (ferro omogeneo), semiduro e duro in barre laminate a caldo per cemento armato dovrà essere privo di difetti di fusione e laminazione, senza

screpolature, bruciature o altre soluzioni di continuità e rispondere alle norme vigenti, all'inizio della costruzione, per i materiali ferrosi, D.M. 30.05.1972; D.M. 16.06.1976 e D.M. 26.03.1980 e successive.

Le caratteristiche e le modalità di impiego nei conglomerati cementizi armati degli acciai ad aderenza migliorata dovranno comunque rispondere ai disposti della legge 05.11.1971 n. 1086, D.M. 26.03.1980 e successive modifiche e integrazioni.

L'acciaio laminato a caldo in barre, mojette e profilati per lavori in ferro e diversi dovrà essere esente da cretti, scaglie, paglie od altri difetti tali da essere causa di inconvenienti nell'impiego dei laminati stessi e rispondente alle norme vigenti, all'inizio della costruzione per le prove dei materiali ferrosi.

n) Legnami

I legnami di qualunque specie da impiegarsi in opere stabili devono essere provveduti dalla più scelta qualità della categoria prescritta, diritti, sani, di fibra pure diritta e compatta, senza nodi o gruppi viziosi, scervi di fradiciume, fenditure e di qualunque altro difetto nocivo alla esecuzione, alla resistenza e durata delle opere.

I legnami devono essere atterrati nella stagione più propizia a norma della loro essenza, tagliati almeno da un anno, salvo quelli destinati ad opere di fondazione, che a seconda della loro specie e delle circostanze possono essere di taglio più recente: i legnami per i pali di fondazione debbono essere di fresco taglio.

I legnami destinati alla costruzione dei serramenti, dei pavimenti ed altre simili opere minute o di finimento, devono avere per lo meno tre anni di sega.

Il tavolame deve essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non riescano tagliate dalla segatura e non si ritirino nelle connesure.

I legnami rotondi devono essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie recidendone i nodi, la differenza tra i diametri delle estremità non deve oltrepassare i 15 millesimi della loro lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossamente squadrati od a spigolo smussato, l'alburno in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo devono essere lavorati e squadrati a sega con diverse facce esattamente spianate e senza rientranze o risalti e con spigoli tirati a filo vivo, senza alburno, ne smussi di sorta, neppure minimi.

Per le altre caratteristiche valgono le «Norme per l'accettazione dei legnami» approvate con D.M. 30.12.1912 e le norme UNI vigenti.

o) Idrofughi

Gli idrofughi da aggiungere alle malte, dovranno dare agli intonaci una efficiente e dura idrorepellenza che, pur respingendo l'acqua, mantenga agli intonaci la loro porosità; non dovranno avere nessuna influenza sulle qualità meccaniche e sul tempo di presa delle malte, ne dovranno modificare l'aspetto ed il colore degli intonaci; dovranno essere appropriati alle qualità di malta cui andranno addizionati.

Nell'uso degli idrofughi dovranno essere rispettati i suggerimenti di applicazione indicati dalle rispettive Ditte produttrici.

La marca e la qualità degli idrofughi dovranno essere preventivamente comunicate per iscritto al Direttore dei Lavori, allegando le note esplicative fornite dalla ditta produttrice.

Al Direttore dei Lavori è riservata la facoltà di approvare o meno il tipo di idrofugo da impiegare, restando però all'Appaltatore stesso la responsabilità della eventuale non idoneità dell'idrofugo agli usi cui è destinato e della perfetta riuscita del lavoro sotto ogni riguardo.

L'idrofugo dovrà pervenire in cantiere in recipienti o confezioni originali e con l'indicazione della qualità, della marca e della Ditta produttrice.

I recipienti o le confezioni dovranno essere aperti solamente al momento dell'impiego del materiale, pertanto è vietato l'impiego di materiale contenuto in recipienti o confezioni comunque manomessi; questi recipienti o confezioni dovranno essere allontanati subito dal cantiere.

p) Le caratteristiche e le modalità di impiego nei conglomerati cementizi armati degli acciai ad aderenza migliorata dovranno comunque rispondere ai disposti della legge 05.11.1971 n. 1086 e del 26.03.1980 e successive modifiche ed integrazioni.

Art. 9 - Prova dei materiali da costruzione

L'Appaltatore ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali da costruzione impiegati o da impiegarsi, provvedendo a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni al Gabinetto di prova -ufficialmente riconosciuto- prescelto dall'Amministrazione e pagando altresì le relative tasse nonché ogni spesa occorrente per il rilascio dei certificati di prova.

Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici dell'Amministrazione munendoli di suggelli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore nei modi adatti a garantire l'autenticità.

Art. 10 - Riempimento di pietrame a secco e vespai

I riempimenti di pietrame a secco per le fognature, banchettoni di consolidamento e simili devono essere formati con pietre da collocarsi in opera ad una ad una, sistemandole a mano.

I vespai, sottoplatee, pavimenti e simili devono essere costruiti con pietrame a secco assestato a mano in mutuo contrasto, i cui vuoti devono essere in comunicazione con l'esterno attraverso fori nei muri perimetrali.

Art. 11 - Composizione delle malte

Le malte saranno costituite secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori per ciascuna opera nei tipi e nelle proporzioni indicate nell'elenco dei prezzi. Resta in facoltà della Direzione dei Lavori di variare -in più o in meno- tali proporzioni e l'Appaltatore dovrà uniformarsi agli ordini ricevuti, salvo il diritto alle conseguenti proporzionali variazioni di prezzi in relazione al maggiore quantitativo di cemento aggiunto e non altro.

Per mantenere l'indicata proporzione fra i componenti delle malte, la sabbia e la calce saranno misurate ad ogni impasto mediante apposita cassa di forma geometrica e delle dimensioni che saranno prescritte. Detta cassa dovrà essere fornita e mantenuta a

spese dell'Appaltatore. In essa la sabbia non dovrà essere compressa ne bagnata. Il cemento pozzolanico o ferrico-pozzolanico sarà misurato a peso.

La manipolazione delle malte, se fatta a mano, dovrà sempre eseguirsi sopra aree di costruzione muraria o pavimento di legno.

La malta sarà preparata mescolando i materiali a secco, a più riprese ed impastandoli in seguito con ogni cura e con la massima rapidità possibile dopo aver aggiunto la quantità di acqua strettamente necessaria per i diversi usi ai quali le malte devono servire.

La manipolazione deve essere continuata sino a che venga ottenuto un impasto omogeneo che non presenti all'occhio alcuna separazione dei diversi materiali, le malte si dovranno confezionare man mano che occorrono e nella sola quantità che può essere immediatamente impiegata. Quelle che per qualsiasi ragione non avessero immediato impiego, devono essere gettate in rifiuto.

Art. 12 - Murature di pietrame con malta

Le murature di pietrame con malta, sia in fondazione che in elevazione, saranno eseguite con scapoli di pietrame delle maggiori dimensioni consentite dagli spessori delle masse murarie, spianati grossolanamente nei piani di posa e allettati con malta.

Le pietre diligentemente pulite saranno poste in opera a mano, seguendo le migliori regole dell'arte e facendo progredire la muratura a strati orizzontali di conveniente altezza concatenati nel senso dello spessore del muro ed evitando la corrispondenza delle connesure tra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che vengono a formarsi per la irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco ne lascino spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale parametro si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costruire un paramento rustico di faccia vista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e regolari.

Quando la muratura debba avere un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato con il detto rivestimento nonostante la diversità dei materiali.

Per la faccia vista della muratura di pietrame potrà essere prescritta l'esecuzione della lavorazione ad opera incerta o mosaico greggio.

In tal caso il pietrame, scelto diligentemente, in dimensioni mai minori di cm 25, dovrà essere sbizzato sulla faccia vista dei singoli pezzi con il martello in modo da rendere la superficie approssimativamente piana ed a figura poligonale, facendo combaciare le pietre tra loro regolarmente, senza interposizioni di scaglie, e curando che alla prova del regolo le murature non presentino rientranze o sporgenze maggiori di mm 25.

In tutte le specie di parametri la stuccatura delle connesure dovrà essere fatta con nuova malta previa raschiatura e pulitura delle stesse curando che questa penetri bene all'interno, comprimendola e lisciandola con apposito ferro in modo che il contorno dei conci sul paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Art. 13 - Muratura di mattoni

Per le murature di mattoni questi dovranno, prima del loro impiego, essere immersi completamente in acqua in modo da essere saturati. Saranno quindi messi in opera in corsi ben regolari e con la disposizione più propria al migliore collegamento del muro.

Le connessure di malta non dovranno essere maggiori di cm 1 ne minori di cm 0,5.

Le pareti ad una testa o in foglio verranno eseguite con mattoni pieni e forati esclusi i rottami e gli elementi incompleti o retti agli spigoli.

Qualora venga ordinato, dovranno essere introdotte nella costruzione intelaiature in legno e metalliche attorno ai vani delle porte, così da fissare successivamente i serramenti al telaio anziché alle pareti; analogamente potrà essere disposto un telaio di rifinitura al controllo delle pareti ad una testa o in foglio, quando esse non arrivino ad un solaio o ad un'altra parete.

Quando invece le predette pareti si devono spingere fin sotto un solaio o altre strutture, la chiusura dell'ultimo corso dovrà essere accuratamente serrata, dopo congruo tempo, con mattoni e malta, cementizia, e se necessario con aggiunta di scaglie.

Art. 14 - Calcestruzzo semplice e armato

Per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle «Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al D.M. 26.03.1980 e dei provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche di cui alla legge n. 64 del 02.02.1974 e dai D.M. 03.03.1975 e D.M. 30.10.1978 e successive.

Calcestruzzi in genere

I calcestruzzi saranno eseguiti con inerti di almeno tre classi vagliati, la cui composizione risponderà alla curava granulometrica prescritta, che di massima sarà:

$$100 * (d/D)^{1/3}$$

ove «P» è il peso percentuale del passante al setaccio di foro «d» (cemento compresso) e «D» è il diametro massimo dell'inerte.

In ogni caso la composizione granulometrica degli aggregati ed il rapporto acqua-cemento saranno oggetto di sperimentazioni preliminari che l'Impresa si obbliga ad effettuare, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, a sue spese presso Laboratori Ufficiali. Il cemento sarà di norma Portland o pozzolanico e d'alto forno e, del tipo 325 o 425 a seconda della necessità d'impiego e delle prescrizioni della Direzione Lavori.

I calcestruzzi vengono individuati tramite la resistenza caratteristica a compressione R'bk, a 28 giorni di stagionatura.

Per la resistenza caratteristica, controlli di qualità del conglomerato, prelievo dei campioni, valutazione preliminare della resistenza, controllo di accettazione e prove complementari si rimanda all'allegato 2 del D.M. 26.03.1980 o al regolamento vigente all'atto della esecuzione delle opere.

Se una prescrizione del "controllo di accettazione" non risultasse rispettata si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale sulla sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme, sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica del conglomerato messo in opera mediante le prove complementari ove esistessero o con prelievo di provini del calcestruzzo indurito messo in opera (es. carotaggi) o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Ove ciò non fosse possibile ovvero i risultati di tale indagine non risultassero tranquillizzanti, la D.L. avrà la facoltà di dequalificare l'opera, far eseguire lavori di consolidamento ovvero ordinare la demolizione ed il rifacimento della struttura stessa, il tutto a carico ed oneri dell'Impresa.

I controlli di accettazione sono assolutamente obbligati ed il Collaudatore è tenuto a controllare la validità ove ciò non fosse, il Collaudatore è obbligato a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del conglomerato seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

La procedura prevista è integralmente estesa alla produzione di serie in stabilimento, il cui Direttore è responsabile del rispetto delle norme. Per i calcestruzzi preconfezionati vale, per quanto non in contrasto con le Norme tecniche vigenti all'atto della esecuzione delle opere, la UNI 7143 (aprile 1979).

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con mezzi meccanici, possibilmente in impianti di betonaggio centralizzato, salvo casi eccezionali espressamente autorizzati dalla D.L.. L'impasto dovrà risultare di consistenza omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi) e lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo aver eseguito la vibrazione).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con l'impiego di acqua maggiore di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. La D.L. potrà consentire, previa approvazione del tipo proposto dall'Impresa, l'impiego di aeranti e plastificanti in misura non superiore al 5% del peso del cemento.

Per l'impiego di tali sostanze l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso od indennizzo oltre al prezzo del calcestruzzo.

Il trasporto del calcestruzzo al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione dei singoli componenti e comunque ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Il getto verrà eseguito con ogni cura e regola d'arte, con attrezzature idonee ed atte ad evitare la segregazione, dopo aver preparato accuratamente e verificato i piani di posa, le casseformi, i cavi da riempire, ed in maniera che le strutture abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati e alle prescrizioni della Direzione Lavori.

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

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi e delle casseformi da parte della D.L.

Le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza concavità, risalti, nidi di ghiaia, sbavature ed irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, ne tanto meno spianamenti, abbozzi o rinzaffi.

Pertanto, le casseformi dovranno essere preferibilmente metalliche, oppure se di legno, rivestite in lamiera; saranno tuttavia consentite casseforme di legno non rivestite, purché il tavolame e le relative fasciature ed armature siano perfettamente connesse e lisciate in modo da conseguire tale risultato.

L'assestamento in opera verrà eseguito per qualunque tipo di calcestruzzo mediante vibrazione ad alta frequenza, con idonei apparecchi approvati dalla D.L.. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 50 cm resi dopo la vibrazione.

Tra le successive riprese del getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze di aspetto. Nel caso di interruzione dei getti per un periodo superiore a 24 ore, la ripresa potrà 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 mc di sabbia.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la qualità.

A getto ultimato, in particolare dei rivestimenti e delle strutture sottili, sarà curata la stagionatura in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei regolarmente approvati dalla Direzione Lavori. Durante il periodo di presa ed indurimento i getti saranno riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

I calcestruzzi aventi funzioni di contenimento di acqua (come quelli per torrini piezometrici, canali autoportanti, strutture accessorie dei serbatoi, ecc.) dovranno essere impermeabili sotto i carichi di esercizio e non dovranno dar luogo a trapelazioni, gocciolamenti e trasudi. Per ottenere ciò l'Impresa dovrà usare ogni accorgimento (in particolare nella granulometria, nella costipazione, nelle riprese) e potrà impiegare anche additivi purché approvati dalla D.L.: questi restano a suo completo carico, come pure tutti gli interventi ed intonaci speciali successivi che si rendessero necessari per assicurare l'impermeabilità, sempre previa approvazione della D.L..

Ove la D.L. richiedesse che le strutture in calcestruzzo venissero rivestite sulla superficie esterna con parametri speciali in pietra, i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti sempre mediante vibrazioni, in modo da assicurare l'assoluta solidità tra getto e parametro.

La D.L. si riserva di effettuare detrazioni nel caso di getti difettosi, restando a carico dell'impresa ogni ripresa, fratazzatura, spennellatura o intonacatura. Tali applicazioni potranno essere effettuate solo sul calcestruzzo appena sformato dopo non più di trenta ore dal getto. Superato tale limite di tempo ogni applicazione potrà essere effettuata solo impiegando gli additivi o materiali particolarmente atti ad assicurare una perfetta adesione sul getto (resine epossidiche, emulsioni viniliche e simili) sempreché la D.L. non ordini la demolizione dell'opera.

Opere in cemento armato

Oltre a quanto prescritto nel precedente articolo, per l'esecuzione delle opere in c.a. l'Impresa dovrà attenersi, oltreché alle norme contenute nel D.M. 31.08.1972 per l'accettazione dei leganti idraulici, e dei materiali ferrosi, a quelle del vigente regolamento per l'esecuzione delle opere di conglomerato cementizio e alle eventuali altre disposizioni emanate dalle competenti autorità (circolari della presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., A.N.A.S. ecc.).

Tutte le strutture in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base a calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e particolari costruttivi e da una relazione, redatti e firmati da un ingegnere specialista, che l'Impresa dovrà presentare a propria cura e spese alla D.L. entro il termine che le verrà prescritto.

Detto ingegnere eseguirà i calcoli attendendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite.

La redazione dei calcoli statici deve essere preceduta da indagini geotecniche (ove non fossero sufficienti quelle geologiche effettuate in sede di progettazione) da eseguirsi secondo le istruzioni contenute nella circolare del Ministero dei LL.PP., Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore n. 3797 del 06.11.1967 e secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori, per accertare le caratteristiche dei terreni interessati dalle fondazioni, in maniera da attingere tutti quegli elementi utili per il dimensionamento ed il calcolo delle fondazioni stesse delle eventuali opere di sostegno delle terre, nonché per determinare il loro piano di posa.

Nella redazione dei calcoli dovranno essere rispettate le indicazioni riportate nella circolare LL.PP. 09.11.1978 n. 18591 e successive modifiche e integrazioni.

L'esame e la verifica da parte D.L. dei progetti delle varie strutture in c.a. non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità che le derivano per legge e per le previste pattuizioni dal contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla D.L. nell'esclusivo interesse della Amministrazione Appaltante, l'Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esatta esecuzione; di conseguenza, essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza potessero risultare.

Conglomerato cementizio armato precompresso

Oltre alle prescrizioni degli articoli precedenti dovranno essere rispettate le prescrizioni del D.M. 26 marzo 1980 relativo alle «Norme tecniche per l'impiego delle strutture in c.a.p.» nonché quelle altre che venissero specificate in sede di approvazione del progetto esecutivo delle singole opere dai competenti organi tecnici.

Non è ammesso il ricorso a strutture in c.a.p. con calcestruzzo di resistenza inferiore a $R'_{bk} = 300 \text{ Kg/cm}^2$.

In prossimità di litorali marini od in ambienti particolarmente aggressivi, si osserveranno le norme indicate precedentemente.

Acciai per cementi armati

Dovranno corrispondere ai tipi indicati nelle norme vigenti sul c.a. e le barre saranno della sezione richiesta con una tolleranza massima in meno del 2% valutata su campioni di lunghezza m 1, il peso specifico dai quali si intende convenzionalmente pari a 7,85 Kg/dmc.

Gli acciai dei tipi come sopra richiamati verranno utilizzati con i seguenti tassi massimi di lavoro per strutture in elevazione:

Fe B 22 k tondino	1200 Kg/cm ²
Fe B 32 k tondino	1600 Kg/cm ²
Fe B 38 k ad aderenza migliorata:	
- se controllato in stabilimento	2200 Kg/cm ²
- se non controllato in stabilimento	1900 Kg/cm ²

Fe B 44 k ad aderenza migliorata:

- se controllato in stabilimento	2600 Kg/cm ²
- se non controllato in stabilimento	2200 Kg/cm ²

Per tensioni di esercizio superiori a 1900 Kg/cm² si deve impiegare conglomerato di resistenza caratteristica R_{bk} maggiore o uguale a 250 Kg/cm².

Per le strutture in fondazione i tassi di lavoro suindicati vanno ridotti del 20% restando pari a 2080 Kg/cm² per l'acciaio ad altissima aderenza anche in prossimità di litorali marini, e si dovrà effettuare la verifica delle aperture delle fessure secondo le raccomandazioni internazionali FIP-CEB.

Art. 15 - Prescrizioni speciali riguardanti la costruzione dei serbatoi in getto di calcestruzzo e prove di tenuta

L'Appaltatore non potrà iniziare l'esecuzione delle strutture in calcestruzzo se prima non sia stato ultimato lo scavo per la sede di questi e la sede stessa non sia stata esaminata e approvata dalla D.L., ed eventualmente munita delle opere di difesa e consolidamento a criterio insindacabile della Direzione dei Lavori.

Nemmeno potrà essere dato inizio alle dette strutture se prima l'Appaltatore non abbia approvvigionato tutti i materiali occorrenti, in modo che il getto del calcestruzzo non subisca interruzioni e possa invece eseguirsi con assoluta continuità, escluse la platea e le pareti.

Qualora per la esecuzione dei serbatoi in conglomerato cementizio semplice o armato, vengano impiegate casseforme metalliche, sarà ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni e qualsiasi maggiore onere da ciò derivante nella esecuzione degli intonaci.

L'Appaltatore ha l'obbligo di costruire per ogni vasca o camera del serbatoio, se distinta o per tutte contemporaneamente se contigue, le armature, centinature delle volte e loro mantellature o barullature, le forme, tutti i casseri ed in genere tutte le opere di legname occorrenti per eseguire il getto del calcestruzzo ininterrottamente per la platea e le pareti.

La Direzione dei Lavori, dopo che avrà controllato e approvato le dette armature ecc., darà l'ordine d'inizio del getto del calcestruzzo che dovrà precedere, per ogni vasca, se distinta, o per tutte contemporaneamente se contigue, con assoluta contiguità ricorrendo anche a lavoro notturno e festivo per il quale non sarà riconosciuto all'Appaltatore alcun sovrapprezzo.

Può essere tollerata, eccezionalmente, una interruzione di durata non maggiore di quattro ore.

Malgrado il controllo e l'approvazione data dalla Direzione dei Lavori alle armature, l'Appaltatore resta pienamente responsabile della solidità delle dette armature, centine ecc., come della perfetta riuscita dell'opera.

Due mesi dopo l'ultimazione del serbatoio e prima di procedere all'intonacatura interna ed al reinterro del manufatto, si procederà alla prova di tenuta delle vasche stesse, ossia della impermeabilità delle strutture di calcestruzzo. A tale scopo ciascuna vasca sarà riempita di acqua e lasciata piena per una durata non minore di dieci e non maggiore di venti giorni, a criterio insindacabile della Direzione dei Lavori.

Si proveranno poi le vasche una per una, restando vuote le altre ed osservanti le permeazioni eventuali; si procederà poi ad una prova generale contemporanea di tutte le vasche.

La Direzione dei Lavori stabilirà le norme e i dispositivi necessari per procedere alla misura delle entità delle eventuali perdite e permeazioni e ciò a tutta cura e spese dell'Appaltatore.

La prova di tenuta delle vasche del serbatoio sarà ritenuta positiva soltanto se, dopo averle tenute piene d'acqua per almeno 10 giorni si verificherà nelle successive 24 ore di prova a vasche piene, una perdita non maggiore di 4 litri al mq di superficie bagnata.

Pertanto se l'esito della prova descritta non sarà soddisfacente, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire, a tutte proprie spese, ogni e qualsiasi lavoro che la Direzione Lavori ordinerà a tale scopo, senza limiti di spesa e di entità e senza diritto a proroghe del termine contrattuale.

Resta stabilito che non si potrà procedere all'esecuzione dell'intonaco interno delle vasche se le suddette prove avranno avuto esito negativo e fino a quando non saranno eliminate le perdite d'acqua.

Resta stabilito inoltre che le prove debbono essere ripetute dopo l'esecuzione dell'intonaco sulle pareti interne delle vasche.

Detta seconda prova dovrà essere eseguita con le stesse modalità della prima, ma la perdita dovrà essere non maggiore di 2 litri al mq di superficie bagnata nelle 24 ore. Tale limite verrà anche nel caso in cui l'intonaco sia sostituito da rivestimenti o guaine impermeabilizzanti.

Ove sia previsto di affidare l'impermeabilità delle pareti al calcestruzzo allo scopo opportunamente confezionato, trattato ed additivato, la prova sarà eseguita con le stesse modalità previste nella prima prova, ma la perdita dovrà essere contenuta entro i 2 litri per mq di superficie bagnata nelle 24 ore.

Inoltre la Direzione dei Lavori ha la facoltà di procedere a tutte le prove a carico dissimmetrico di ciascuna vasca e di tutto l'insieme dell'opera e ciò sia per il carico d'acqua, sia per quello del terrapieno da costruirsi eventualmente per il reinterro dell'opera.

Tutti gli eventuali oneri relativi alle ripetute prove di tenuta effettuate saranno a tutte cure e spesa dell'Impresa.

Le apparecchiature, i dispositivi, i mezzi d'opera e gli operai occorrenti per l'esecuzione di tutte le dette prove, nonché il personale di assistenza e sorveglianza, devono essere forniti a cura e spese dell'appaltatore, poiché di questi oneri, come di tutti gli altri descritti nel presente articolo si è tenuto conto nello stabilire i prezzi d'Elenco.

Di norma il reinterro parziale o totale delle vasche potrà essere eseguito soltanto dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta.

Art. 16 - Intonaci

L'intonaco da applicarsi sulle pareti delle murature sarà frattazzato, liscio e retinato, a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori.

Il cemento da impiegarsi nella fattura delle malte per intonaci dovrà essere ad alto indice di resistenza chimica e cioè: pozzolanico d'alto forno.

L'intonaco semplice frattazzato avrà spessore non minore di mm 10 e sarà applicato in una sola volta mediante il fratazzo.

L'intonaco liscio avrà lo spessore di mm 15 e si comporrà di due strati; il primo strato a rinzafo dello spessore di mm 10 sarà bene eseguito con malta di cemento e sabbia fina, ben lavata, nelle proporzioni di kg 400 di cm per ogni mc di sabbia; il secondo strato dello spessore di mm 5 sarà formato con malta a kg 600 di cemento per ogni mc di sabbia fina e sarà ben compresso e tirato a liscio con la cazzuola.

L'intonaco retinato sarà formato di un primo strato dello spessore di mm 10 come innanzi detto per intonaco liscio, a questo strato verrà applicata una rete di ferro a maglie quadre di cm 1 di lato, quindi verrà formato il secondo strato pure di spessore di mm 10 come innanzi detto per il secondo strato di intonaco liscio.

Prima di eseguire l'intonaco, sia liscio, sia frattazzato, sia retinato, si avrà cura di pulire bene la superficie da intonacare rimuovendo la polvere e le parti poco aderenti, mediante una spazzola d'acciaio; ciò fatto si bagnerà abbondantemente la parte in modo che riesca satura di acqua.

Affinché l'intonaco non si secchi troppo rapidamente, dando luogo a fenditure si bagnerà frequentemente con acqua mediante pompe innafiatrici, se è applicato su pareti verticali; si coprirà con uno strato di sabbia mantenuta umida per una settimana almeno se l'intonaco è eseguito su superfici orizzontali.

Lo spessore dell'intonaco dovrà essere uniforme su tutta la superficie intonacata, evitando forti spessori su alcuni punti e deboli su altri.

Nel caso di intonaci non idrofughi impermeabilizzati, gli idrofughi dovranno rispondere alle norme di cui all'art. 37 comma XIX.

Art. 17 - Pavimentazione in pietrini e mattonelle in cemento

La ricostruzione delle pavimentazioni in pietrini e mattonelle di cemento sarà eseguita su masseto di calcestruzzo dello spessore di 5 cm formato nelle proporzioni di kg 150 di cemento (R'bk = 325), mc 0,400 di sabbia e mc 0,800 di pietrisco medio.

La posa degli elementi da eseguirsi almeno a 48 ore di distanza dall'ultimazione del masseto, per dare a questo il tempo di raggiungere una certa consistenza, sarà fatta su letto di malta cementizia nelle proporzioni di 400 Kg di cemento 325 per mc di sabbia, cui è consentita -senza che ciò possa dare luogo a richiesta di particolare compenso- una aggiunta di calce, per renderla più pastosa, in misura non superiore al 20% del volume della malta. L'assestamento si eseguirà con l'uso di maglietta o di martello, e la guarnitura delle connessioni si otterrà con boiaccia di cemento semidenso.

Ultimata la posa dei pietrini e delle mattonelle si cospargerà la pavimentazione con sabbia appena umida dopo aver pulito la superficie con stracci per detergerla dalle sbavature di malta.

Art. 18 - Pavimenti

Per la formazione dei pavimenti si deve fare il letto di posa, costituito da un primo strato -dello spessore di cm 20- di materiale ghiaioso, di sabbia o di calcinacci e da

un secondo strato di calcestruzzo (masseto), battuto fortemente della dosatura e spessore che verrà stabilito, caso per caso, dalla Direzione Lavori.

I pavimenti laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, debbono essere formati distendendo sopra il letto di posa su indicato uno strato di malta idraulica nel quale i laterizi si dispongono poi ai filari paralleli, comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessure devono essere allineate e stuccate con colla di malta pozzolanica: la loro larghezza non deve eccedere il limite di 3 mm per i mattoni e le pianelle non arrotondate e di mm 1 per quelle arrotondate.

I pavimenti in pietrini di cemento devono essere posati sopra uno strato di malta cementizia disteso sopra il letto di posa suindicato; pigiandoli finché la malta refluisca dalle connessure. Le connessure debbono essere stuccate con malta cementizia da kg 900 di cemento per metro cubo di sabbia e la loro larghezza non deve eccedere un millimetro.

Per i pavimenti in pianelle sottili di cotto greificato, dopo formato il letto di posa sopra descritto, si distende su di esso uno strato di malta di cemento da kg 600 di cemento 325, per metro cubo di sabbia, dello spessore di cm 2, sul quale si pongono in opera accuratamente le mattonelle comprimendole fortemente, in modo che la malta fluisca nei giunti: la larghezza dei giunti non deve essere superiore ad un millimetro.

Per i pavimenti in lastre di marmo si devono usare le stesse norme stabilite per i pavimenti in pietrini di cemento.

La superficie di ogni pavimento deve essere sempre ridotta a perfetto piano.

Nella formazione di pavimenti in cui venga usata la malta di cemento, si deve accuratamente pulire con uno straccio la superficie superiore, di mano in mano che essi vengano costruiti, in modo da impedire ogni aderenza alle superfici stesse e da togliere ogni minima traccia.

Per i pavimenti di getto in cemento, per quelli alla veneziana, in asfalto, in legno, ed ogni altro materiale, il Direttore dei Lavori prescriverà le norme speciali di esecuzione quando non siano contenute nella tariffa.

I pavimenti a lavoro ultimato, devono essere consegnati netti da qualunque macchia di calce od altro.

Art. 19 - Serramenti

Gli infissi devono essere costruiti a perfetta regola d'arte, in conformità dei disegni comunicati all'Appaltatore e dei campioni che l'Appaltatore deve costruire e presentare all'approvazione del Direttore dei Lavori. Le modifiche dei campioni alle quali venisse subordinata l'approvazione suddetta devono essere fatte a cura e spese dell'Appaltatore.

Appena ottenuta l'accettazione provvisoria degli infissi, quelli in legname devono, salvo diversa prescrizione di contratto, essere coperti con una mano di olio cotto con litargirio, e quelli di ferro con una prima mano di opportuna vernice antiruggine, liberandoli preventivamente da ogni traccia di ossidazione.

Le lastre devono essere di prima qualità, perfettamente incolori, senza scorie, ondulazioni, bolle e nodi, e di spessore uniforme, tagliate e riquadrate con la massima esattezza: le loro dimensioni devono essere tali da lasciare all'ingiro della incassatura uno spazio di 2 mm onde evitare la rottura dei vetri a causa di incurvature del legname. Le

lastre devono essere fissate ai telai in legname per mezzo di viti e sagome di legno, restando assolutamente escluso in simile lavoro l'impiego dello stucco, il quale si deve adoperare soltanto per il letto delle lastre al fine di evitare ogni passaggio di aria o di acqua.

Il peso degli infissi in alluminio anodizzato per mq esclusi gli accessori quali contrappesi, serrature etc., dovrà risultare non inferiore ai 10 Kg/mq.

La profondità dell'ossidazione anodica non dovrà essere inferiore ai 15 micron.

Gli infissi in lega leggera dovranno essere costituiti da profilati speciali dei tipi e delle sezioni preventivamente approvati dal Direttore dei Lavori, salvo l'approvazione da parte dell'Appaltante del campione definitivo per ciascun tipo.

Tutte le parti aventi funzione resistente e di irrigidimento dovranno essere profilati estrusi, almeno a doppia battuta, di spessore non inferiore a 2 mm, di lega P-AL Mg 51 UNI 3569-66, stato TA 16.

I soli rivestimenti in lastra potranno essere di alluminio primario P-ALP 99,5 UNI 4507 dello spessore che verrà prescritto dal Direttore dei Lavori.

Gli infissi in lega leggera potranno essere richiesti trattati con uno strato di ossidazione anodica non inferiore ai tipi ARP-15, ASR-15; ARC-15 di cui alla norma di unificazione:

UNI 4522-66 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe - Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli elementi dovranno essere connessi tra loro mediante saldatura elettrica o con squadrette interne; è vietato l'impiego di viti in vista.

I controtelai, che dovranno essere sempre previsti, e murati preventivamente all'installazione degli infissi, dovranno essere protetti dall'ossidazione con idoneo trattamento.

Le parti di acciaio a contatto con elementi di lega leggera dovranno essere opportunamente trattate così da evitare corrosioni di natura galvanica. Per quanto sopra non previsto valgono le prescrizioni della norma di unificazione.

UNI 3952-66 - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia. - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.

Nel collocamento in opera degli infissi l'Appaltatore deve curare che essi non abbiano a subire alcun guasto o lordura, e provvedere affinché, quando siano definitivamente a posto, abbiano perfettamente regolare, libero e intero il loro movimento nello aprirsi e chiudersi. I guasti che gli infissi soffrissero nel collocamento in opera devono essere riparati a tutte spese dell'Appaltatore.

Art. 20 - Lavori in ferro ed altri metalli

Il ferro deve essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare attenzione nelle saldature o bolliture. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero inizio d'imperfezione.

Le docce e i tubi per i pluviali in ferro zincato devono essere uniti debitamente con doppia saldatura nei giunti e fissati con appositi braccialetti di ferro zincato, disposti ad intervalli che per le docce non devono essere maggiori di cm 75.

Le docce e i tubi devono essere verniciati a due riprese, su tutte le facce interne ed esterne, con colore stemprato ad olio bianco di zinco, i bolzoni, le catene, la ferramenta delle travature devono essere spalmate a due riprese con colore ad olio e minio di ferro.

Per le opere in ferro di particolare importanza l'Appaltatore dovrà in generale preparare e presentare alla Direzione Lavori un campione che dovrà servire da modello per la provvista, dopo ottenuta l'approvazione.

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte dovranno presentarsi scevri da pagliette e fenditure e saranno lavorati a regola d'arte con particolare cura per quanto riguarda le saldature e bolliture.

Tutte le opere in ferro, salvo contrarie disposizioni, dovranno essere protette con l'applicazione di "zincatura a freddo" data a pennello e con le seguenti caratteristiche di materiale e di applicazione:

- colore grigio metallico;
- grado di lucentezza della pellicola deposta: semilucido;
- fondo su cui viene applicato il prodotto: superfici ferrose prive di ruggine, polvere o scaglie;
- essiccazione ad aria;
- tempo di essiccazione richiesto: massimo 5 ore;
- percentuale di pigmento: non inferiore al 95% in peso sulla pellicola secca;
- tipo e composizione del pigmento: polvere di zinco puro;
- tipo del veicolo: resine non saponificabili;
- spessore 40 o 60 micron corrispondenti a circa 120 o 140 g/mq di zinco puro misurati sulla pellicola secca;
- viscosità: misurata alla tazza Ford 8 mm a 20 °C dovrà essere compresa tra 20 e 25 secondi.

Qualora per ottenere i risultati sopra esposti fosse necessaria l'applicazione di più mani, queste dovranno essere intervallate di almeno 24 ore.

Art. 21 - Materiali per isolamento termico ed acustico

I materiali ed i manufatti da impiegare per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, incombustibili, inodori, non corrosivi, inattaccabili dagli agenti atmosferici e non cancerogeni.

Tra i materiali ammessi per isolamento termico ed acustico sono comprese la vermiculite espansa, l'argilla espansa, la pomice, le fibre di vetro, le fibre di lana minerale di cui alle norme UNI 2770, 2772, 5958-67, 6665-70, 7745, S.192, S.193.

Si prevede l'impiego del sughero da cm 3 negli isolamenti verticali e del materassino di lana minerale con resina termoindurente -peso circa 0,50 Kg/mq- per gli isolamenti termici sul solaio di copertura.

Art. 22 - Verniciature

Qualunque verniciatura dovrà essere preceduta da accurata preparazione della superficie mediante raschiatura, scrostatura, stuccatura e quanto altro occorre per eguagliare perfettamente le superfici.

La scelta dei colori verrà effettuata dalla Direzione Lavori sulla base dei campioni, che a richiesta l'Appaltatore dovrà eseguire preventivamente a propria cura e spese.

Nella esecuzione dei lavori di verniciatura dovrà essere curato di evitare comunque spruzzi, macchie etc., su vernici od altri manufatti circostanti, restando a carico dell'Appaltatore ogni lavoro necessario e ripulire o riparare quanto danneggiato.

Per il "ferro lavorato" (porte, griglie, ringhiere, scale e qualsiasi tipo, pedarole, pianoli, ecc.) per i paletti in ferro delle recinzioni costituiti da profilati, per chiusini di lamiera di ferro del tipo leggero e pesante, per le finestre vetrate per le vetrate con telai in profilati di ferro vale quanto specificato nel precedente articolo.

Per gli elementi in ghisa (chiusini leggeri e pesanti, fontanine, tubi di aereazione ecc.) è da eseguirsi sempre una mano di sottofondo con vernice a base di acido cromatico con azione passiva mentre per quanto riguarda la successiva applicazione di due mani di vernice anche metallizzata è da far riferimento al relativo prezzo di elenco.

Nei lavori da pittore dovranno essere rispettate le norme delle leggi 19.07.1961 n. 706 e 05.03.1963 n. 245; per i materiali le relative norme UNI vigenti.

Art. 23 - Materiali ceramici, maioliche, porcellane

a) Materiali ceramici.

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni etc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

b) Terracotte, faenze, maioliche.

Prodotti di cottura delle argille plastiche naturalmente colorate (ferruginose) assumenti colore rosso, rosa o giallo chiaro, le terracotte presenteranno la pasta porosa, permeabile e di fattura poco omogenea, sonora al martello ed intaccabile dalla punta di acciaio. Punto di fusione 1000 °C.

Le faenze avranno la stessa natura delle terracotte dalle quali differiranno per un maggior grado di affinamento e per il rivestimento vetroso.

Le maioliche saranno identiche alle faenze dalle quali differiranno solo perché il rivestimento dello spessore di 0,5 mm, colorato mediante ossidi metallici, non lascerà trasparire il colore dell'impasto.

I controlli di cantiere accerteranno la qualità, la forma e la dimensione dei prodotti, l'assenza di deformazioni, la sonorità nonché la mancanza di screpolature nella pasta; per le faenze e le maioliche la continuità e l'omogeneità della vetrina o del rivestimento.

c) Materiali di grès porcellanato

Detto anche "*fire-clay*" il grès porcellanato, in accordo alla UNI 4542, dovrà essere composto da tre parti:

- anima: preparata con chamotte di argilla ed argilla refrattaria;
- ingobbo: costituito da caolino, quarzo e feldspato;
- vetrina: costituita da silico-alluminati di sodio, potassio, calcio etc..

Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1250÷1300 °C in modo da ottenere una massa omogenea vetrificata. Al controllo di cantiere i manufatti dovranno risultare sonori alla percussione e con lo smalto privo di peli, cavillature, grumi e difetti in genere.

d) Porcellana dura

Detta anche "*vitreuos-china*" la porcellana dura, in accordo alla UNI 4542, sarà composta da una massa di caolino (esente da ferro e carbonato), argilla di impasto, quarzo e feldspati sodico-potassici e da una vetrina costituita da come detto in precedenza. Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1280÷1300 °C ed a cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e della vetrina a circa 1200 C.

Art. 24 - Paratie e casseri in legname per fondazioni

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formate con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito.

Le teste dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare tutti i guasti che devono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare tutti i guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere muniti di puntazze di ferro quando il Direttore dei Lavori lo giudichi necessario.

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

Art. 25 - Palificazioni in calcestruzzo ed in cemento armato

I pali portanti, di qualsiasi tipo e forma, dovranno essere sottoposti a prove di carico che interesseranno la percentuale dei pali stessi stabilita dalla Direzione dei Lavori.

Qualora sia necessario l'impiego di pali di cemento armato, questi potranno essere formati fuori opera, con costipamento sia normale che per centrifugazioni, oppure in opera.

a) Pali confezionati fuori opera.

Per i pali da confezionarsi fuori d'opera, si seguiranno le norme stabilite per i lavori in cemento armato, con l'avvertenza che i pali stessi dovranno essere muniti di puntazze metalliche robustamente ancorate al calcestruzzo.

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

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

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

Se durante le infissioni dovesse accertarsi che si siano verificati guasti di ogni genere o deviazioni, che a giudizio del Direttore dei Lavori non fossero tollerabili, il palo stesso dovrà essere rimosso o sostituito con un nuovo palo a totali spese dell'Appaltatore.

b) Pali trivellati.

Eseguite le trivellazioni del terreno alla profondità necessaria, con l'ausilio di un tubo-forma col diametro corrispondente a quello del palo che si vuole costruire, mediante opportuni accorgimenti verrà esaurita o eiettata, l'acqua o la melma esistente nel tubo stesso.

Messa in opera la gabbia metallica, ove questa sia prevista per l'intera lunghezza o parte del palo, si procederà alla immissione nel tubo forma del conglomerato cementizio, composto da mc 0,700 di ghiaia, mc 0,500 di sabbia e q.li 3,50 di cemento, mediante apposita benna, chiusa all'estremità inferiore da valvola automatica per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno.

Dopo il getto di ciascuno dei detti tratti, il tubo-forma verrà rialzato, in modo però che nel tubo rimanga sempre un'altezza di conglomerato di almeno cm 50 e si procederà quindi al costipamento del calcestruzzo con uno dei sistemi in uso o brevettato, riconosciuto idoneo allo scopo dal Direttore dei Lavori in relazione alla lunghezza del palo.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella estrazione del tubo-forma, onde evitare il trascinarsi del conglomerato.

c) Pali battuti formati in opera.

I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Frank, ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno, con uno dei sistemi in uso o speciali brevettati, un tubo-forma, dal diametro corrispondente al palo che si vuole costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.

Raggiunta la profondità necessaria, il tubo-forma verrà riempito con calcestruzzo cementizio formato di mc 0,800 di ghiaia, mc 0,400 di sabbia e q.li 3,50 di cemento, battuto e compresso secondo uno dei sistemi in uso, o brevettati, riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori.

A richiesta della Direzione dei Lavori, detti pali dovranno essere armati per l'intera lunghezza o parte di essa, mediante opportuna ingabbiatura metallica da collocarsi nel tubo-forma prima del getto del calcestruzzo.

Tanto per i pali trivellati che per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata da agenti dell'Amministrazione, i quali dovranno

segnare in apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera, etc.

L'Appaltatore non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il versamento del conglomerato senza aver fatto preventivamente constatare le profondità raggiunte e i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati. In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti che la Direzione dei Lavori riterrà insindacabilmente necessari.

Per il confezionamento e getto del conglomerato cementizio varranno le forme stabilite dall'art. 44 del presente Disciplinare.

CAPO II - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE

Art. 26 - Approvvigionamento ed impiego dei materiali

Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi allo studio delle caratteristiche geofisiche e chimiche dei terreni attraversati compresa l'esecuzione delle analisi allo scopo necessarie, in particolare nei tratti interessati da condotte metalliche, al fine di potere adottare i provvedimenti necessari alla protezione delle stesse. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire verifiche e controlli sulle misurazioni effettuate utilizzando i necessari mezzi messi a disposizione dall'Impresa.

Per le tubazioni in ghisa l'Impresa è tenuta alla posa del manicotto protettivo in polietilene in tutti quei casi in cui ciò fosse necessario. Per tale magistero l'Impresa nulla avrà da pretendere oltre il prezzo previsto in elenco.

Per le tubazioni in acciaio l'Impresa ha l'onere dello studio, del dimensionamento e della realizzazione delle opere di protezione catodica previste nel relativo prezzo di elenco che comprenderà tutti i magisteri necessari per l'esecuzione della protezione attiva delle condotte.

1) Materiali forniti dall'impresa

Nel caso in cui l'approvvigionamento di parte o di tutti i materiali previsti nel presente Appalto siano a carico dell'Impresa, saranno a carico della stessa oltre alla fornitura di tutti i materiali, il trasporto, lo scarico in cantiere, l'accatastamento nei parchi di cantiere, la ripresa, la posa in opera e le relative prove, nonché l'onere di tutto il personale addetto alla manovra, guardiania e quanto altro occorrente fino al compimento delle opere appaltate.

I prezzi stabiliti in elenco per la fornitura, posa in opera e relative giunzioni intendono fra l'altro, compensare qualsiasi onere derivante dalla lunghezza dei tubi, in relazione al loro trasporto, maneggio, numero delle giunzioni, ecc. per cui l'Impresa, a tale titolo, non potrà chiedere compensi speciali di alcun genere.

I tubi, i pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere presentati alla verifica completamente ultimati, salvo per i manufatti in acciaio, i rivestimenti protettivi, interni ed esterni. L'Appaltatore dovrà procurare a sua cura e spese i mezzi e la mano d'opera necessari per eseguire tutte le prove e le verifiche di collaudo.

La qualità dei materiali impiegati (acciaio, cemento amianto, ghisa, bronzo, ecc.) sarà controllata ogni qualvolta l'Amministrazione appaltante lo ritenga necessario, mediante le prove meccaniche, tecnologiche e pratiche, prescritte per ogni singolo materiale dal presente Disciplinare e dalle norme in esso richiamate.

Quando tutte le prove eseguite abbiano avuto risultato soddisfacente, il materiale cui esse si riferiscono si intenderà accettato.

L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei tubi e dei materiali su carico ferroviario o autocarro ed loro scarico nel cantiere potrà scartare tutti quelli che presentassero difetti non prima avvertiti. Tutte le spese per le predette verifiche e per i collaudi in stabilimento restano a carico dell'Impresa.

Malgrado il collaudo e le verifiche eseguite in officina o in partenza, l'Appaltatore resta garante dei manufatti fino al collaudo delle opere e allo scadere dei termini di garanzia: vale a dire si impegna di ricambiare a sua cura e spese quei pezzi che all'atto pratico non corrispondessero alle prove prescritte.

Le tubazioni e i pezzi speciali in acciaio dovranno essere rispondenti al «Disciplinare per la fornitura dei materiali tubolari in acciaio» allegato al Presente Disciplinare.

Le tubazioni e i pezzi speciali in ghisa sferoidale dovranno essere rispondenti alle «Norme per la fornitura di tubi e pezzi speciali in ghisa sferoidale» allegato al presente Disciplinare.

Le tubazioni ed i pezzi speciali in resina termoidurente rinforzata con fibre di vetro dovranno essere rispondenti al disciplinare per la fornitura e per la posa dei tubi in resina termoidurente rinforzata con fibre di vetro cui all'allegato al presente Disciplinare.

Le tubazioni in cemento amianto dovranno essere rispondenti alle «Norme per le tubazioni in cemento amianto» UNI 4372, 5341, 7516 e successive modifiche e integrazioni edite dalla Unificazione Italiana, che per patto non si allegano.

Dovranno inoltre essere idonee al trasporto di acque potabili aggressive, e quindi esenti da crocidolite o amianto blu, in relazione a quanto previsto dall'ordinanza 26 Giugno 1986 del Ministero della Sanità «Restrizioni all'ammissione sul mercato ed all'uso della crocidolite e dei prodotti che la contengono».

Su ciascun tubo dovranno comparire il marchio di fabbrica, la data di fabbricazione, il diametro nominale e la classe. La conformità della fornitura dovrà essere attestata da riferimento UNI 4372 riportato in modo leggibile ed indelebile su ogni tubo e giunto della fornitura stessa. Dovrà altresì essere stampigliata su ogni tubo la scritta: «confezionato senza crocidolite».

Le tubazioni in polietilene ad alta densità dovranno essere rispondenti per caratteristiche del materiale di base, tipi, dimensioni e requisiti, alle norme UNI 7611 e successive ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02.12.1978 e per i relativi metodi di prova, alle norme UNI 7615 e successive modifiche ed integrazioni che per patto non si allegano.

Le apparecchiature idrauliche dovranno essere rispondenti alle relative norme UNI che per patto non si allegano.

Per le saracinesche si stabilisce in particolare che, su richiesta della D.L., l'Impresa dovrà esibire preliminarmente i relativi prototipi. La D.L., ritenuti idonei i prototipi, li sottoporrà a prove di fatica nello stabilimento di produzione, o in un laboratorio di sua fiducia e soltanto a esito positivo delle prove, le apparecchiature si intendono accettate.

L'accettazione delle apparecchiature da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla propria responsabilità finale di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

Le spese, gli oneri e ogni altra necessità per tali adempimenti saranno a carico dell'Impresa.

In particolare saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri di collaudo dei materiali che la D.L. volesse effettuare negli stabilimenti di produzione a tutti gli oneri per ottenere l'Assistenza, nella posa in opera, da parte di personale specializzato delle Ditte fornitrici.

L'Impresa rimane comunque responsabile della perfetta qualità dei materiali, per i quali dovrà peraltro prestare dichiarazione di rispondenza alle norme di fornitura da parte delle Ditte produttrici, nonché della costruzione delle condotte a perfetta regola d'arte.

A garanzia di quanto sopra l'Impresa dovrà prestare la cauzione di cui all'art. 17.

a) Tubi e pezzi speciali.

Per accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione dei tubi di qualunque genere, l'esattezza della lavorazione, il perfetto funzionamento degli apparecchi di manovra e delle tubazioni e la loro corrispondenza all'uso cui devono servire, l'Amministrazione Appaltante si riserva ampia facoltà di far sorvegliare in officina a mezzo di propri incaricati e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove e verifiche di collaudo che riterrà necessarie. A tal uopo l'Impresa indicherà, subito dopo la consegna dei Lavori, la Ditta da essa prescelta per la fornitura del materiale di condotta; questa Ditta dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina agli incaricati dall'Amministrazione Appaltante e prestarsi in ogni tempo affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura. I tubi e i pezzi speciali e gli apparecchi dovranno essere presentati alla verifica completamente ultimati, salvo la bitumatura per i pezzi speciali e apparecchi di ghisa e di acciaio. L'Impresario o per esso la Ditta fornitrice, dovrà procurare a sua cura e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire tutte le prove e verifiche di collaudo.

I pezzi speciali di ghisa o acciaio, dopo il collaudo dovranno essere internamente ed esternamente bitumati, e quelli in acciaio esternamente protetti con rivestimento uguale a quello delle tubazioni nelle quali saranno inseriti. La bitumatura dovrà essere ottenuta immergendo i pezzi speciali esenti da ruggine e riscaldati in bagno caldo di bitume polimerizzato. L'operazione dovrà essere fatta con cura, scolando bene le parti dopo l'estrazione dal bagno, in modo da non poter essere asportata né con la conficcazione né a colpi, senza grumi, gocce e screpolature.

La qualità del materiale impiegato (ghisa, acciaio, grès, cemento amianto) sarà controllato ogni qualvolta l'Amministrazione Appaltante lo ritenesse necessario, mediante le prove meccaniche, tecnologiche e pratiche prescritte per ogni singolo materiale da norme ufficiali -o in mancanza dalla Direzione dei Lavori- da effettuarsi su appositi saggi, provini o barrette ricavati da pezzi forniti in più da quelli ordinati.

Per i tubi in ghisa e per i tubi fibrocementizi saranno rispettate le norme UNI vigenti all'atto della fornitura. Per i tubi in grès saranno rispettate le norme UNICERAB vigente all'atto della fornitura. Per i tubi di cemento armato saranno rispettate le norme ANDIS e per quelli in polietilene quelle riportate all'art. 69.

Quando tutte le opere eseguite abbiano avuto risultato soddisfacente, il materiale di cui essi si riferiscono si intenderà accettato.

Nel caso che una prova non soddisfacesse, si dovranno prelevare dal materiale sotto accertamento nuovi saggi per le riprove: se anche una sola di queste desse risultato negativo, il materiale verrà definitivamente rifiutato.

Oltre alle prove predette, i tubi, pezzi speciali ed apparecchi saranno sottoposti in officina alla pressione idraulica prescritta per un tempo sufficientemente lungo, onde si possa esaminare accuratamente se le diverse parti presentino qualche difetto di tenuta.

Saranno rifiutati tutti quei pezzi che presentassero lesioni, rotture ed anche trasudamenti oltre i limiti di tolleranza consentiti per ciascuna specie.

Le prove alla pressa possono essere ripetute, sempre a spese dell'Appaltatore, sopra un numero qualsiasi di pezzi ed anche tutti, qualora sia ritenuto opportuno, a giudizio insindacabile del collaudatore, il quale potrà fare uso di un proprio manometro di controllo.

Le dimensioni di ciascun pezzo non dovranno risultare in nessun caso diverse da quelle stabilite, salvo, comunque, le tolleranze ammesse. Saranno rifiutati i pezzi che presentassero difetti superiori alle tolleranze stabilite. I pezzi rifiutati dovranno essere ridotti in rottami o quanto meno venire conservati fino al termine di consegna dell'intera fornitura previa apposita marcatura di rifiuto, in luogo ben separato e distinto.

L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei materiali sul carro ferroviario o autocarro, potrà scartare tutti quei materiali che presentassero difetti non prima avvertiti.

Malgrado il collaudo e le verifiche eseguite in officina ed in partenza l'Appaltatore resta garante delle tubazioni fino a dopo eseguite le prove in opera di cui al seguente art. 68, vale a dire si impegna di ricambiare a tutte sue spese quei pezzi che a lato pratico non corrispondessero alle prove stesse.

b) Apparecchi

Gli apparecchi idraulici (per i quali l'Impresa dovrà comunicare il nominativo della Ditta da essa prescelta per la fornitura) dovranno in tutto uniformarsi ai tipi di progetto e atti a sopportare (chiusi) la pressione di prova della condotta dove sono inseriti e rispondere alle prescrizioni indicate nell'elenco dei prezzi, e a quelle più dettagliate che saranno sacco per caso, stabilite dalla Direzione dei Lavori, la quale non consentirà la messa in opera di nessun apparecchio che non sia stato dall'amministrazione precedentemente collaudato.

I pezzi di fusione dovranno presentare superfici esterne perfettamente modellate, senza bave e ripassate allo scalpello ed alla lima.

I piani di combaciamento di tutte le flange dovranno essere ricavati mediante lavorazione; inoltre, le flange di attacco alle tubazioni dovranno presentare una o più rigature circolari concentriche, ricavate al tornio, per facilitare la tenuta della guarnizione. Dovranno pure essere ottenute con lavorazioni a macchina tutte le superfici soggette a sfregamenti: i fori delle flange dei coperchi e di quelle di collegamento con le tubazioni dovranno essere ricavati al trapano. Le sedi delle valvole e le superfici di tenuta, gli otturatori dovranno essere ricavati al torni e venire rettificati a mano e smerigliati in quanto necessario ad assicurare una perfetta e durevole tenuta agli organi di chiusura.

I filetti delle viti di manovra e di quelle destinate a serrare coperchi saranno ricavate a macchina e dovranno essere completi, a spigoli retti senza strappi o ammanchi di materia.

Sulla superficie esterna di ogni apparecchio dovrà risultare di fusione la marca della Casa fornitrice, il diametro di passaggio e la freccia per la direzione del flusso dell'acqua.

Per le parti speciali stampate e fucinate tali indicazioni saranno ricavate mediante punzonatura.

Tutte le parti di ghisa per le quali non sarà prescritta verniciatura, dopo il collaudo in officina eseguito da incaricati dell'amministrazione dovranno essere bitumati internamente ed esternamente. La bitumatura dovrà essere ottenuta immergendo le parti esenti da ruggine e riscaldate in bagno caldo di bitume polimerizzato minerale. La operazione dovrà essere fatta con cura, scolando bene le parti dopo la estrazione del bagno, in modo da non poter esser asportata né con la conficcazione né a colpi, e risulti senza grumi, gocce di catrame e screpolature.

Le parti di ferro o di acciaio, stampate e forgiate, e quelle fuse da verniciarsi, saranno pure coperte con bitume pommerizzato. Le superfici esterne grezze, in bronzo, rame, ottone, saranno semplicemente ripulite mediante sabbiatura. Gli accessori da installarsi in vista nei locali di manovra dovranno, nella parte di ghisa, essere da prima stuccati e spalmati di minio, dopo che questo è asciugato, verranno verniciati con doppia mano di vernice cenere all'olio essiccativo. I volantini dovranno essere invece verniciati di nero; le parti esterne lavorate in bronzo e ottone saranno polimentate.

Gli apparecchi e accessori dovranno essere costruiti in relazione ai diversi diametri ed alle diverse pressioni secondo le norme UNI; a tali prescrizioni dovranno soddisfare anche le flange degli stessi apparecchi ed accessori.

2) Materiali forniti dall'Amministrazione

Per i materiali che eventualmente dovessero essere direttamente forniti dall'Ente Finanziatore o dall'Ente Appaltante secondo un programma di consegna, risultante dalle ordinazioni dei vari materiali, di cui l'Impresa potrà prendere conoscenza presso la Direzione dei Lavori, l'Amministrazione Appaltante non si impegna in merito ai termini di consegna.

Tali forniture saranno effettuate, dopo che l'Impresa ne avrà fatta richiesta a mezzo di esatte distinte risultanti dai rilievi esecutivi, secondo un piano che nelle linee generali sarà comunicato all'Appaltatore, dopo che le Ditte fornitrici avranno confermata l'ordinazione effettuata dalla Amministrazione.

Le ordinazioni saranno fatte dall'Ente Finanziatore, o dall'Ente Appaltante secondo le modalità stabilite e di massima, in aderenza al programma di esecuzione dei Lavori redatto dall'Impresa ed approvato dalla Direzione Lavori, riservandosi la Direzione stessa la facoltà di disporre variazioni nello sviluppo dei Lavori, anche in dipendenza della consegna delle forniture.

La consegna dei materiali resta ovviamente condizionata alla disponibilità degli stessi presso i fabbricanti o ai tempi necessari per la loro fabbricazione e alla possibilità di trasporto nel periodo in cui vengono commessi all'industria, per cui degli eventuali ritardi rispetto alle previsioni di consegna non potrà essere ritenuta responsabile l'Amministrazione; sarà invece ritenuta responsabile l'Impresa se le operazioni necessarie per l'approntamento delle distinte dei materiali non saranno sollecitamente eseguite dopo la consegna dei Lavori e le distinte stesse non saranno presentate alla Direzione Lavori con la richiesta di approvvigionamento in tempo utile, tenuto presente il tempo normalmente occorrente dalla richiesta di offerta alle Ditte si giunga alla consegna della fornitura.

Tale periodo di tempo s'intende compreso nel termine contrattuale stabilito per l'ultimazione dei Lavori e non darà perciò diritto all'Impresa di ricevere proroghe e facoltà alla Direzione Lavori di ordinare sospensioni.

Per quanto riguarda le tubazioni, si precisa che il prezzo stabilito per la posa in opera e le giunzioni dei tubi intende tra l'altro compensare qualsiasi onere derivante dalla lunghezza dei tubi così come verranno forniti, in relazione al loro trasporto, maneggio, numero di giunzioni ecc. per cui l'Impresa a tale titolo non potrà chiedere compensi speciali di alcun genere.

La consegna dei tubi forniti dall'Amministrazione avverrà:

a) per i tubi di acciaio e di ghisa e relativi pezzi speciali e apparecchi su carro ferroviario franco stazioni ferroviarie, vicine al luogo di impiego, o franco bordo nave (al posto più vicino ove siano assicurati frequenti collegamenti marittimi da designarsi

dall'Appaltatore all'atto della consegna dei Lavori e da specificarsi nel relativo verbale), oppure franco autocarro nel punto e nei punti vicino al luogo di impiego e, comunque sempre in zone servite da strade statali, provinciali o comunali (che saranno in accordo stabiliti con l'Impresa), restando altresì inteso che ogni decisione circa la scelta definitiva della consegna franco stazione o franco autocarro, o franco bordo nave, spetta all'Amministrazione a suo insindacabile giudizio.

I tubi di acciaio potranno avere imballaggio costituito da tappetini di paglia intrecciata, larghi circa cm 60, appositamente disposto alla distanza di circa m 2,00 l'uno dall'altro e fissati al tubo con legature di filo di ferro. Alla sommità del carico, per impedire l'azione di usura della corda metallica sulla parete rivestita del tubo saranno disposte apposite tapparelle distanziatrici.

I tubi di ghisa saranno semplicemente protetti con cercine di vegetale attorno ai bicchieri.

L'Appaltatore dovrà farsi diligente presso le stazioni e i porti e i porti di arrivo per procedere allo scarico dei materiali nel più breve tempo al fine di evitare qualunque spesa per soste od altro, che rimarrebbe in ogni caso a suo esclusivo carico. L'Appaltatore non potrà mai chiedere che spedizioni e arrivi avvengano con un determinato ritmo, ma dovrà invece attrezzarsi per poter caricare e avviare ai suoi depositi temporanei o a piè d'opera tutti i tubi di arrivo, quale che sia il numero dei carri ferroviari e la loro distribuzione nella giornata ovvero la entità del carico su nave. La mancanza di mezzi di scarico (gru, ecc.) in stazione o su banchina non potrà essere invocata dall'Appaltatore né per modificare il ritmo degli arrivi né per chiedere speciali compensi. All'atto dello svincolo dei carri ferroviari o del ritiro su nave l'Appaltatore dovrà procedere al controllo del materiale in arrivo e quindi -ove sia il caso- alle contestazioni nei confronti dell'Amministrazione o dell'Impresa di trasporti marittimi, ritirando il relativo verbale di accertamento. Tutto il materiale per cui non sia fatto verbale di avaria si intende ricevuto dall'Appaltatore in condizioni perfette, sia nel corpo che nell'eventuale rivestimento protettivo: da quell'istante l'Appaltatore resta garante dei materiali ricevuti fino a dopo eseguite le prove in opera (di cui al seguente articolo 68), vale a dire si impegna di ricambiare a tutte sue spese quei pezzi che all'atto pratico non corrispondessero alle prove stesse;

b) per i tubi di cemento amianto o di grès e pezzi speciali relativi, per la costruzione di condotte idriche e di fogne di cemento amianto o di grès, la consegna avverrà franco stabilimento di fabbricazione.

L'Amministrazione fornirà tubi di lunghezza di fabbricazione normale.

Il prezzo stabilito in Disciplinare per la posa in opera e le giunzioni dei tubi in cemento amianto o di grès intende fra l'altro compensare qualsiasi onere anche in relazione al loro trasporto, maneggio, giunzione, da effettuarsi secondo le prescrizioni del fabbricante, eventuali tagli, sagomature del bordo, etc.; per cui l'Impresa a tale titolo non potrà chiedere compensi speciali di alcun genere.

La consegna dei materiali sarà effettuata dall'Amministrazione allo stabilimento di fabbricazione subito dopo il collaudo effettuato, alla presenza o meno di rappresentanti dell'Appaltatore, da incaricati della Cassa o dell'Ente. Dell'effettuazione dei collaudi l'Appaltatore sarà avvisato, perché intervenga ad assistere, con preavviso di 48 ore. La presenza dell'Appaltatore al collaudo ha solamente lo scopo di assicurarlo che i tubi che gli sono consegnati corrispondono alle speciali norme di fornitura. Ove egli non si presenti, il collaudo sarà eseguito dagli incaricati della Amministrazione ed avrà

ugualmente valore impegnativo nei confronti dell'Appaltatore, il quale pertanto resta garante dei materiali collaudati dall'Amministrazione fino a dopo eseguite le prove in opera, vale a dire è obbligato a ricambiare a tutte sue spese quei pezzi che all'atto pratico non superassero le prove stesse.

Effettuato il collaudo, l'Appaltatore dovrà contemporaneamente dare disposizioni alla fabbrica per immediata spedizione di tutti i tubi collaudati, quale sia il loro numero, con quei mezzi che a giudizio della Ditta fabbricatrice dei tubi assicurino all'atto del carico modalità di stivaggio che garantiscano la assoluta integrità dei materiali durante il trasporto.

Ove egli a ciò non provveda, su richiesta della fabbrica, comunicata per conoscenza anche all'Appaltatore, l'ente Finanziatore o l'Ente Appaltante, disporrà la spedizione direttamente, nel modo che riterrà migliore, a tutte spese dell'Appaltatore, il quale sarà tempestivamente avvertito dei provvedimenti adottati dall'Amministrazione.

I materiali forniti e consegnati all'Impresa, non posti in opera, ad ultimazione dei Lavori dovranno essere riconsegnati alla Stazione Appaltante a mezzo di regolare verbale unitamente ad una distinta dettagliata in cui verranno indicate le caratteristiche dei materiali, le lunghezze, i diametri, il numero, ecc. nonché lo stato di conservazione.

In sede di conto finale all'Impresa sarà addebitato, al costo, il materiale che risulterà mancante e non compreso nel normale sfrido, nonché il materiale riconsegnato deteriorato o danneggiato.

È fatto divieto all'Impresa di adoperare i materiali forniti dall'Amministrazione in modo diverso da quello stabilito all'atto della consegna del Direttore dei Lavori.

Art. 27 - Posa delle tubazioni e pezzi speciali

1) Norme generali

a) La posa in opera e la giunzione delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate (acciaio, ghisa, amianto, cemento armato, p.v.c., PRFV, polietilene o grès), dovrà essere effettuata da personale specializzato.

In particolare:

– Nelle operazioni di posa in opera dei tubi di acciaio il personale saldatore dell'Impresa deve possedere la necessaria preparazione tecnica che dovrà risultare da attestati di lavoro o da diplomi di corsi di specializzazione per saldatore. Comunque, prima dell'inizio delle operazioni di posa in opera la Direzione Lavori, mentre potrà richiedere l'allontanamento di quel personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti, potrà sottoporre il personale accettabile ad esperimento pratico ed a un breve esame che verterà sul minimo di cognizioni tecniche necessarie. Il risultato di detta prova dovrà essere verbalizzato agli atti della gestione Lavori. Il riconoscimento da parte della Direzione Lavori della idoneità del personale saldatore, in sede degli esperimenti e degli esami di cui innanzi, non modifica in nessun modo la piena responsabilità della buona riuscita delle saldature e i conseguenti obblighi stabiliti nel presente Disciplinare a carico dell'Impresa.

b) La Direzione dei 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 pezzi speciali e gli apparecchi, deve essere riconosciuta e 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 Direttore dei Lavori. Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Appaltatore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, rimanendo di lui il carico di tutte le maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Amministrazione.

2) Pulizia di tubi ed accessori

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, pezzo speciale ed apparecchio deve essere, a piè d'opera accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei 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 di legno.

3) Discesa dei tubi, pezzi speciali ed apparecchi

I tubi, pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute, ecc. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

4) Preparazione del piano di posa

La posa dei tubi dovrà essere fatta secondo le disposizioni che, tratto per tratto, impartirà la Direzione Lavori, e direttamente sul fondo delle trincee all'uopo scavate ovvero su un letto di posa formato con pietrischetto minuto o sabbia. In questo caso il letto avrà uno spessore di cm 10 sotto la tubazione, sarà esteso a tutta la larghezza del cavo, ed abbraccerà il tubo per un angolo al centro di almeno 90°.

In galleria e negli attraversamenti, la posa dei tubi avverrà su apposite sellette in calcestruzzo.

Il fondo del cavo, sia esso in terra o in roccia, esista o no il letto di posa, non potrà presentare rilievi o infossature maggiori di cm 3.

Qualora dal Direttore dei Lavori sia ritenuto necessario consolidare il piano di posa, questo consolidamento sarà effettuato mediante platea di calcestruzzo cementizio semplice o armato, con le modalità che saranno ordinate dal Direttore dei Lavori.

Ove sia necessario, potrà raggiungersi il terreno solido per l'appoggio mediante pilastri in murature ovvero facendo ricorso a palificate di sostegno.

È vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

5) Scavo delle nicchie

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature e nicchie per far luogo sia alla ribattitura del materiale di ristagno delle giunzioni dei tubi sia alla ispezione accurata delle giunzioni stesse in sede di prova. La dimensione delle nicchie deve essere tale che a giudizio del Direttore dei Lavori gli operai possano eseguire il loro lavoro con libertà di azione e tranquillità.

L'onere per lo scavo delle nicchie è compensato con il prezzo dello scavo a sezione ristretta per posa delle tubazioni.

6) Profondità

La profondità non sarà di norma minore di m 1,20 sull'estradosso della tubazione. Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dal Direttore dei Lavori. Qualora il profilo del terreno non consentisse di mantenere regolarmente tale profondità minima, la prescritta copertura dovrà essere raggiunta previa disposizione scritta dalla D.L. con la costruzione di un adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia a provocare ristagni di acqua.

7) Precauzioni da aversi durante i lavori

Durante l'esecuzione dei Lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Si impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i Lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, di massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane, e si eviteranno parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito, senza comunque interessare i giunti che verificandosi, nonostante ogni precauzione, le inondazioni dei cavi, e che le condotte, vuote o chiuse agli estremi, possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Appaltatore.

Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere tenute chiuse con tappo di legno. È vietato praticare tali chiusure in modo diverso.

8) Integrità dei rivestimenti delle tubazioni d'acciaio

L'Impresa assume con la stipula del contratto, l'intera e piena responsabilità dell'integrità dei rivestimenti delle tubazioni e pezzi speciali di acciaio, forniti da essa direttamente o dall'Amministrazione, durante lo scarico da bordo nave ed i trasporti dal porto, dalle stazioni ferroviarie e dai luoghi di scarico dagli autocarri provenienti dalla fabbrica in poi, e durante tutte le operazioni per la costruzione della fognatura fino a dare la condotta posata, giuntata e provata

Essa è quindi tenuta, a suo carico, nel caso di fornitura da parte dell'Amministrazione o di quelle fornite direttamente, a rilevare accuratamente, all'atto di prendere in consegna le tubazioni ed i pezzi speciali, durante lo scarico della nave, dai vagoni ferroviari o dagli autocarri provenienti dalla fabbrica, lo stato di rivestimenti di ogni singolo tubo o pezzo speciale ed a far rilevare dagli incaricati dalla Direzione dei Lavori o, in mancanza, da due testimoni estranei all'Impresa, le eventuali imperfezioni (lesioni, abrasioni, tagli, ecc.) che il rivestimento presenti per danneggiamento subito durante le operazioni di trasporto dalla fabbrica al luogo ove l'Impresa li prende in consegna.

Questi rilievi devono essere verbalizzati.

La Direzione Lavori darà le necessarie disposizioni e contabilizzerà a credito dell'Impresa quelle riparazioni ai rivestimenti per i danneggiamenti come sopra rilevati, per i quali la Direzione stessa abbia ritenuto sufficiente la riparazione a piè d'opera fatta dall'Impresa.

Il collocamento in opera dei tubi di acciaio deve essere preceduto da accurate ispezioni sullo stato dei rivestimenti protettivi e da quelle prove sulla integrità di essi che saranno disposte dalla Direzione dei Lavori.

Per accertare l'integrità dei rivestimenti l'Impresa dovrà provvedersi di rilevatori a scintilla alimentati da spinterogeni, nei quali la distanza delle punte dallo scaricatore non dovrà essere inferiore a 1,5 volte lo spessore del rivestimento da controllare.

Qualunque danno ai rivestimenti che sia constatato a tubi e pezzi speciali in questa operazione di controllo, od in opera successivamente e quindi dipenda dalle operazioni fatte dall'Impresa dopo il ricevimento delle tubazioni, farà carico all'Impresa stessa la quale dovrà provvedere, a sue spese e secondo le norme del presente Disciplinare in appresso specificate, alle riparazioni che saranno ordinate dalla Direzione dei Lavori, o ai maggiori rivestimenti, e, occorrendo, anche, a forniture a piè d'opera tubi o pezzi speciali con rivestimento integro quanti siano stati giudicati in condizioni di rivestimento tale che esso non sia riparabile a piè d'opera.

I tubi ed i pezzi scartati rimarranno di proprietà dell'Impresa, che dovrà subito provvedere ad allontanarli dal cantiere.

Tutti gli oneri relativi a dette prestazioni sono compresi nei prezzi unitari per la posa in opera, giunzione e prova delle condotte in acciaio.

9) Riparazione delle lesioni al rivestimento applicato ai tubi o pezzi speciali (curve) d'acciaio

Tutte le volte che un tubo o pezzo speciale di acciaio si presenti a piè d'opera con i rivestimento lesionato, prima di rifiutarne l'impiego, la Direzione dei Lavori potrà a suo esclusivo giudizio consentire, ove le lesioni siano di modesta entità, che i rivestimenti lesionati vengano restaurati con le modalità di cui appresso, e quindi accettare il materiale.

Nel caso che si tratti di tubi e pezzi speciali con il rivestimento tipo "Dalmine" ove il danno al fibrocemento si limiti ad una fessurazione eventualmente appena segnata da un inizio di fuoriuscita di bitume, basterà riparare il solo fibrocemento; per far questo, dopo aver asportato la superficie con idonea boiacatura si applicherà una doppia fasciatura elicoidale di tessuto di vetro impregnato di malta di cemento e di sabbia in rapporto 1 a 1, estesa da ambo le parti fino a ricoprire per almeno cm 30 aldilà della rottura il rivestimento protettivo originale fibro-cementizio.

Detta fasciatura sarà finita superficialmente con spolveratura di cemento e successiva fasciatura.

Se poi il danno si estende anche allo strato bituminoso, ovvero se dalla lesione del fibrocemento si sia verificata fuoriuscita e colatura di bitume, si dovrà procedere alla asportazione del fibrocemento e del bitume, sulla intera circonferenza, per la sezione di tubo danneggiata, provvedendo al completo ripristino del rivestimento (strato di fondo, mastice e vetro) secondo quanto detto al successivo art. 65, paragrafo C/d per la ripresa del rivestimento sui giunti saldati, e con materiali e modalità rispondenti alle «Norme di Disciplinare per il rivestimento protettivo dei tubi di Dalmine di acciaio per acquedotti». La riuscita del restauro del rivestimento bituminoso dovrà essere controllata in questa fase mediante il *rilevatore a scintille.

Successivamente, sopra il rivestimento bituminoso restaurato, si applicherà la fasciatura di vetro e cemento sopra descritta, estesa per cm 30 sopra l'adiacente fibrocemento.

Particolare cura dovrà essere rivolta agli stagionamenti cementizi, provvedendo a frequenti abbondanti bagnature.

Nel caso invece che si tratti di tubi e pezzi speciali (curve) con il solo rivestimento bituminoso, per le riparazioni a tale rivestimento si procederà secondo quanto detto all'art. 65 paragrafo C/d (escluso l'ultimo coma e cioè: eventuale rivestimento fibro-cementizio).

10) Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire e saranno state raggiunte le profondità di scavo fissate nelle tabelle di posa, l'Impresa farà porre e quotare con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi i mt. 15.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei Lavori, secondo le norme del presente Disciplinare l'eventuale letto di posa, verranno quindi disposte delle travi di legno in posizione tale che una delle facce sia a piombo con il centro del picchetto corrispondente.

Queste travi verranno situate ad una altezza costante sul piano di posa: questa altezza corrisponderà al diametro massimo esterno del tubo da posare, maggiorato in una misura costante.

Su ciascuna trave si tratterà con pressione l'allineamento tra vertice e vertice; quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni e alla perfetta sistemazione del fondo della fossa, come verrà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare l'integrità sia della struttura che del rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni, facendo riferimento ad una cordicella tesa fra le travi precedentemente descritte.

Prima di essere calati nei cavi i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno dalle materie che eventualmente vi fossero depositate e disinfettati isolatamente con lavaggio di acqua di calce: quindi saranno battuti a piccoli colpi di martello per accertare che non vi siano rotture, né soffiature, né camere d'aria.

I tubi di cemento amianto prima di essere situati in opera dovranno essere resi, qualora non fossero perfettamente lisci nella parte esterna alle estremità, per la porzione abbracciata da giunti, mediante limatura accurata, in modo che le guarnizioni di gomma possano adattarsi perfettamente lungo la direttrice del tubo.

Prima del collocamento in opera dei tubi in acciaio ed in ghisa sferoidale oltre la pulizia e disinfezione già indicate dovrà provvedersi alle riparazioni accurate dei rivestimenti cementizi protettivi. Dopo la posa in opera e l'esito favorevole della prima prova idraulica, dovrà provvedersi alla protezione dei giunti secondo le norme già indicate. La posa in opera dei tubi in acciaio e ghisa per i giunti saldati e a vite si eseguirà facendo poggiare l'esterno del cordone entro il fondo del bicchiere successivo si da ottenere che i vari pezzi risultino concentrici e perfettamente allineati.

La posa in opera dei tubi a cordone e bicchiere per i giunti a piombo si eseguirà facendo poggiare l'orlo di un tubo contro il fondo del bicchiere successivo e dopo eseguita la rettifica della posizione si da ottenere che i vari pezzi risultino concentrici e perfettamente allineati, si procederà alla guarnizione dei bicchieri o con un anello di

piombo o con corda di amianto ritorta o anche corda floscia di canapa nuova ritorta, bene imbevuta di catrame vegetale. Effettuata una nuova definitiva rettifica si procederà senz'altro ad eseguire le giunzioni nei modi appresso descritti.

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 i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico o altimetrico stabilito nei profili che potranno essere disposti dalla Direzione Lavori stessa.

Nessun tratto dovrà essere posato in orizzontale; la pendenza minima ammessa è del 2%.; i bicchieri devono essere sempre rivolti verso i punti a quota maggiore.

Non sono tollerate contropendenze.

Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'Appaltatore ha tutti quei maggiori oneri che a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruita nel modo prescritto.

Gli assi dei tubi consecutivi debbono essere rigorosamente disposti su una retta. Sono solo consentite deviazioni sino ad un massimo di un grado nei tubi a bicchiere con giunti a piombo e sino ad un massimo di tre gradi nei tubi con giunto a manicotto e ad anello di gomma e sino ad un massimo di sei gradi nei tubi con giunto sferico saldato allo scopo di consentire la formazione di curve a grande raggio.

I tubi debbono essere disposti in modo da appoggiare per tutta la loro lunghezza.

11) Posa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale

L'accoppiamento di tubi in ghisa sferoidale può avvenire con due tipi di giunzione, ambedue con guarnizione di gomma alloggiata in apposito cavo del bicchiere. La posa in opera del giunto di tipo "express" cioè con bulloni avviene secondo le regole normali di posa dei tubi di ghisa e cioè centrando il tubo rispetto al precedente posto in opera dopo aver introdotto in prossimità del cordone prima la ghiera (controflangia) e poi la guarnizione in gomma avendo cura che il tubo sia totalmente appoggiato sul terreno. Si procede alla introduzione del tubo sino a fare quasi toccare il cordone sul fondo del bicchiere e quindi si passa a stringere i bulloni.

La posa in opera del giunto rapido richiede invece degli speciali apparecchi in quanto il giunto ha guarnizioni a sezione conica che provvedono da sole alla tenuta senza l'aiuto di ghiera a vite o a bulloni.

Per effettuare la dovuta spinta ci si serve di un cavo da un lato facente capo al bicchiere del tubo già installato e dall'altro al bicchiere di quello da installare mediante opportune cravatte. La tensione del cavo si ottiene mediante un tendicavo a mano.

L'Impresa dovrà impiegare l'apparecchiatura idonea allo scopo fornita o indicata dalla Ditta fornitrice dei tubi e comunque soggetta all'approvazione della Direzione dei Lavori a suo giudizio insindacabile.

Con le modalità prescritte dalla Direzione dei Lavori e dalla Ditta fornitrice, l'Impresa dovrà porre in opera ove occorra, il manicotto di rivestimento in polietilene del quale deve assicurare l'integrità fino al completo reinterro della condotta. In caso di forature e lacerazioni del manicotto, questo dovrà essere sostituito a cura e spese dell'impresa.

12) Posa in opera dei pezzi speciali, apparecchi ed accessori

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Nella messa in opera dei pezzi speciali 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 bulloni e i dadi delle giunzioni debbono rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI ed essere protetti con speciale "grasso antiruggine" (previa perfetta pulitura od eliminazione di ossidazione); l'applicazione di tale grasso è da eseguire a cura e spese dell'Impresa.

Ove il rivestimento dei pezzi speciali di scarico e sfiato, deviazione, ecc. in acciaio o in ghisa abbia subito abrasioni o asportazioni, deve aversi provveduto, a cura e spese dell'Impresa, al ripristino del rivestimento originario.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

- i pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera, a perfetto squadra rispetto all'asse della conduttura, con l'attacco orizzontale o verticale, a seconda di ciò che prescriverà la Direzione dei Lavori;
- saracinesche di arresto e di scarico. Le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori all'atto della loro esecuzione. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi delle condotte fra due rami di pendenza contrari; ovvero alla estremità di una condotta isolata quando questa è in continua discesa. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camera in muratura.
In generale le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro delle tubazioni nelle quali debbono essere inserite;
- sfiati automatici - Gli sfiati automatici da collocarsi o nei punti culminanti delle condotte, quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi in ascesa minima ovvero alla sommità di sifoni, anche di breve sviluppo, saranno messi in opera mediante pezzo T con attacco centrale.

Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo. Ove opportuno, questo rubinetto potrà essere portato all'esterno e fare capo ad apposito fontanino.

Art. 28 - Giunzioni

1) Per tubazioni di ghisa a bicchiere: giunti rigidi

a) Giunto a caldo, misto di canapa catramata e piombo fuso.

Dopo essere stato accuratamente pulito da ogni traccia di corpi estranei e d'acqua il bicchiere viene poco per volta colmato fino a due terzi circa della sua altezza con corda di canapa catramata, battuta strato per strato fino a rifiuto con apposito calcatoio. Sulla bocca del bicchiere si appoggia quindi a forza una corda, di diametro alquanto maggiore del vuoto fra l'estremo del tubo e interno del bicchiere. Questa corda deve essere ben spalmata di argilla fresca ed avanzare di una trentina di centimetri oltre il giro completo del bicchiere.

Sopra la corda si applica tutto all'ingiro un cordone di argilla bagnata ben lavorata e costipata. Con tiro forte, ma regolare, si sfila quindi la corda, procurando che essa lasci lo spazio prima occupato, senza danneggiare il cercine di argilla.

Il foro di uscita della corda viene sagomato ad imbuto. Piombo fuso ben caldo, attentamente depurato di ogni scoria, viene quindi immesso nello spazio lasciato libero dalla corda fino a riempire l'imbuto di entrata. Tolto il cercine di argilla, con adatti calcoi, a mano, o con speciale martello ribattitore, ad aria compressa, si ribatte l'anello di piombo sino a rifiuto. La superficie esterna dell'anello di piombo a operazione finita deve apparire completamente liscia, senza alcuna traccia di colpi, a raso con il bicchiere.

b) Giunto a freddo, misto di canapa catramata e piombo.

Pulito accuratamente il bicchiere e preparati dei nastri di piombo alti mm 20 e 25, di spessore uguale allo spazio anulare tra tubo e bicchiere, di lunghezza uguale alla circonferenza esterna del tubo con le estremità tagliate a losanga, si spinge un primo anello di piombo sino in fondo al bicchiere e quindi lo si calca fortemente con il calcoio. Successivamente si introducono più strati di canapa catramata, ribattendoli tutti, uno per volta, fino a rifiuto. Riempito in questo modo il bicchiere fino a due terzi della sua altezza, si prosegue con anelli di piombo, alternandone la linea di giunzione e ribattendoli sempre uno per uno fino a rifiuto e fino a totale riempimento del bicchiere.

La superficie esterna del piombo, a giunzione ultimata, deve presentarsi liscia, senza alcuna traccia di colpi a raso con il bicchiere.

Il materiale di giunzione dovrà essere sempre battuto con calcoi di sezione adeguata; con colpi vicini, senza eccessiva energia e tenendo il calcoio nella giusta posizione per evitare danni ai tubi.

c) Giunto a freddo a tutto piombo.

Rimossa ogni traccia di impurità e di acqua dall'interno del bicchiere e preparati dei nastri di piombo alti da mm 20 a 25, di spessore uguale allo spazio anulare tra tubo e bicchiere, di lunghezza uguale alla circonferenza esterna del tubo, con le estremità tagliate a losanga, si sagoma uno di questi anelli di piombo appoggiandolo nel tubo e quindi si spinge in fondo al bicchiere, calcandolo poi fino al rifiuto. Così di seguito, sfaldandone sempre le giunzioni, si prosegue con anelli successivi, -sempre ribattuti uno per uno fino al rifiuto- sino a totale riempimento del bicchiere.

A giunzione ultimata la superficie esterna del piombo deve presentarsi liscia, senza alcuna traccia di colpi, a raso con il bicchiere.

2) Per tubazioni di ghisa e d'acciaio a flangia

Questo giunto è adoperato normalmente per il collegamento di pezzi speciali ed apparecchi. Il giunto consiste nella unione mediante bulloni a vite di due flange -poste all'estremità dei tubi, o pezzi speciali o apparecchi da collegare- fra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di mm 5.

Le guarnizioni avranno forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno della flangia. È assolutamente vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta sia indispensabile l'impiego di ringrossi fra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro, e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. È vietato in modo assoluto ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per copia di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre con normali sollecitazioni della flangia la rottura di questa.

Stretti i bulloni, la rondella sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcolatoio e con martello per ottenere una tenuta perfetta.

I bulloni e i dadi delle giunzioni debbono rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI ed essere protetti con speciale "grasso antiruggine" (previa perfetta pulitura od eliminazione di ossidazione); l'applicazione di tale grasso è da eseguire a cura e spese dell'Impresa.

3) Giunto con saldatura elettrica per tubi di acciaio

Le saldature verranno eseguite secondo le prescrizioni contenute nelle «Norme Generali concernenti la esecuzione e l'impiego della saldatura elettrica» adottate dal Ministero delle Comunicazioni e stabilite nel D.M. 26.02.1926, integrato con la circolare in data 20.11.1939 (allegato D) e successive modifiche ed integrazioni.

L'Impresa dovrà presentare all'Amministrazione appaltante documenti che provino di avere eseguito opere saldate elettricamente o quanto meno di avere alle dipendenze operai specializzati a tali saldature.

A completamento delle «Norme» citate si precisa particolarmente quanto segue:

a) Mano d'opera - Nei lavori di saldatura dovranno essere impiegate maestranze espertissime, in possesso di patente, rilasciata dal Registro Navale Italiano o di titolo ritenuto equipollente dall'Amministrazione. La Direzione dei Lavori sottoporà il personale presentato dall'Appaltatore ad un esperimento pratico e ad un esame, come indicato all'art. 64.

b) Esecuzione delle saldature - Le saldature dovranno essere eseguite con la massima cura e a perfetta regola d'arte. Le superfici sulle quali devono applicarsi saranno tenute accuratamente libere da ruggine o da altri ossidi, pelle di laminazione, scaglie, vernice o altre impurità, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo e pulito. I cordoni di saldatura saranno formati da una successione di strati sovrapposti (passate) compenetranti intimamente uno nell'altro. Il numero di passate che sarà in relazione all'elemento da saldare, non dovrà essere inferiore a due. Lo spessore di materiale di apporto depositato da una passata non dovrà superare i 4 mm. Ciascuna passata dovrà presentare una buona penetrazione marginale col metallo base e con la precedente passata dovrà essere priva di soluzioni di continuità, fenditure, soffiature. Prima di compiere la passata successiva dovrà provvedersi alla asportazione delle scorie mediante martelli leggeri o spazzole in modo che il metallo risulti nudo e netto.

c) Elettrodi - Verranno impiegati esclusivamente elettrodi rivestiti il metallo di apporto presenti caratteristiche metalliche analoghe a quelle del metallo base. Il tipo di elettrodo o di elettrodi da impiegare dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori, la quale si riserva di richiedere all'Appaltatore ulteriori prove anche diverse da quelle suggerite dalle «Norme» su accennate.

d) Rifacimento del rivestimento protettivo - Dopo la saldatura delle giunzioni l'Impresa dovrà ripristinare accuratamente la bitumatura esterna (sia di fondo che protettiva) dei tubi in corrispondenza delle giunzioni stesse, facendo attenzione che non si creino soluzioni di continuità fra il rivestimento già esistente sui tubi e quello del giunto.

A tal fine la ricostruzione del rivestimento sarà realizzata come segue:

- Rivestimento bituminoso: eseguire sul rivestimento bituminoso già esistente ai due lati del giunto, su una larga superficie ben rinvivata, un invito a becco di flauto.

- La saldatura e tutta la superficie del metallo da rivestire deve essere accuratamente ripulita con spazzola metallica, al fine di asportare qualsiasi traccia di materiali estranei (prodotti dalla ossidazione del ferro, sostanze grasse ecc.) fino a rendere il metallo perfettamente nudo e pulito.
- Dopo un'imprimatura con vernice bituminosa, eseguire una fasciatura elicoidale di tessuto di vetro impregnata di bitume fuso a caldo, con sovrapposizione minima del 25%, in più strati, fino a raggiungere uno spessore totale del rivestimento bituminoso di almeno 8 mm. La nuova fasciatura deve essere estesa fino alla superficie bituminosa ben rinvivata, senza sovrapporsi all'eventuale rivestimento fibrocementizio esistente.
 - Le caratteristiche dei materiali da impiegarsi nel ripristino del rivestimento bituminoso e le modalità di esecuzione di esso dovranno concordare con quanto prescritto per i tubi di Dalmine di acciaio per gli acquedotti della Cassa per il mezzogiorno.
 - Subito dopo effettuato il rivestimento del giunto con il tessuto di vetro e bitume e per i tubi con rivestimento Dalmine, prima di rieseguire la ricopertura -con la fasciatura di vetro e cemento- la Direzione dei Lavori avrà facoltà di controllare la buona riuscita di detto rivestimento con apposito rilevatore a scintilla; l'Appaltatore è tenuto ad interrompere a tal fine la lavorazione per il tempo necessario, senza che ciò possa costituire oggetto di compensi speciali.
- Rivestimento fibro-cementizio: Si praticherà per i tubi di acciaio con rivestimento "Dalmine", una doppia fasciatura di tessuto di vetro bene impregnato di malta di cemento e sabbia in rapporto 1 a 1, estesa a ricoprire l'adiacente strato di cemento amianto (che sarà accuratamente ripulito) per 30 cm per parte circa, si finirà con una lisciatura a spolvero di cemento.

e) Varie - L'Appaltatore dovrà precisare in una relazione eventualmente corredata da disegni, le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate con cui verranno costituiti detti cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata e la corrispondente intensità di corrente elettrica nonché la descrizione delle attrezzature ed impianti che l'Impresa impiegherà per la saldatura elettrica.

L'Amministrazione potrà eseguire tutte quelle indagini ed esperienze che riterrà necessarie per accertare la buona esecuzione di lavori di saldatura.

Tutte le prove ed esperienze saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore che in ogni modo resta il solo responsabile della perfetta riuscita dei lavori di saldatura.

f) Caratteristiche del bitume per l'esecuzione dei rivestimenti dei giunti: il bitume da impiegarsi per il ripristino dello strato di fondo avrà queste caratteristiche:

- punto di rammollimento (palla - anello) compreso fra 75° e 85°;
- penetrazione a 25° (DOW): da 20 a 35 decimi di millimetro;
- punto di rottura a bassa temperatura (Fraas) non superiore a -8°.

Le caratteristiche del bitume per lo strato protettivo saranno le seguenti:

- punto di rammollimento (palla - anello): compreso fra 90° e 100°;
- penetrazione a 25° (DOW): non maggiore di 20 decimi di millimetro;
- punto di rottura a bassa temperatura (Fraas): non superiore a -6°.

4) Giunto ad anello di gomma per tubi di ghisa

a) Giunto a vite con ghiera.

Per eseguire questa giunzione si infilano alla estremità liscia del tubo prima la ghiera e poi l'anello di tenuta di gomma. Si introduce quindi il tubo nel bicchiere filettato

internamente e -dopo la rettifica della posizione- si spinge verso l'interno l'anello di gomma. Si stringe, quindi adeguatamente la ghiera contro la gomma, impiegando, ove occorra, l'apposita chiave di serraggio.

b) Giunto con guarnizione di gomma già allogata nel bicchiere ed estremità filettata del tubo da infilare.

Dopo aver verificato che la gomma già allogata nel bicchiere non abbia subito alterazioni tali da pregiudicare la funzione di tenuta ad essa assegnata, si introduce nel bicchiere il tubo con la estremità filettata: dopo la rettifica della posizione si avvita adeguatamente il tubo, impiegando, ove occorra, l'apposito attrezzo di serraggio.

c) Giunto a guarnizione di gomma.

La giunzione è ottenuta per compressione di una guarnizione di gomma, inserita nell'apposito alloggiamento all'interno del bicchiere stesso. Dopo aver pulito accuratamente l'interno del bicchiere e la guarnizione di gomma, e cosparsa di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinato a sede della guarnizione nel suo alloggiamento; si cosparge poi di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione e la estremità del tubo da infilare; infine, si introduce questo tubo nel bicchiere, impiegando, ove occorra, appositi attrezzi per imprimere al tubo lo spostamento longitudinale necessario all'imbocco.

d) Giunzioni di tipo "Express".

Sono analoghe a quelle del tipo a vite. Il bicchiere termina con una flangia e la tenuta viene ottenuta con una guarnizione di gomma che viene stretta contro la sede nel bicchiere mediante una controflangia. L'operatore dovrà pulire accuratamente il bicchiere ed il cordone, passare all'interno del bicchiere e all'esterno del cordone (per la parte che viene ad infilarsi nel bicchiere) una pasta lubrificante, poi infilare dal lato del cordone del tubo da installare prima la controflangia e poi la guarnizione, infine il tubo da installare viene spinto entro il bicchiere e tenendolo contratto si spinge la controflangia verso il bicchiere del tubo già installato; si infilano bulloni e dadi e si ottiene lo schiacciamento della guarnizione contro la sua sede del bicchiere e contro la parete esterna del cordone. In ogni caso il cordone non dovrà toccare il fondo del bicchiere ma tenersene scostato per consentire eventuali deviazioni.

e) Giunzioni di tipo rapido.

È analoga a quella a vite e a quella "express" soltanto che la tenuta è ottenuta automaticamente attraverso la forma della guarnizione che è bloccata in una sede apposita nel bicchiere. La guarnizione quindi non viene infilata nel tubo da installare come nei casi di giunzione a vite o "express" ma nel bicchiere del tubo già posato avendo cura di cospargere il bicchiere, la guarnizione e il cordone del tubo da installare di una pasta lubrificante. La guarnizione ha una forma tronco-conica che si oppone alla entrata del tubo da installare; donde l'uso degli apparecchi descritti.

5) Giunto a flangia mobile

Questo giunto a flangia mobile, indicato nei disegni di opere d'arte tipo, è adoperato normalmente per il collegamento dei pezzi speciali ed apparecchi flangianti alle tubazioni nelle camere di manovra, nelle opere d'arte principali e nei pozzetti lungo le condotte.

Un giunto consiste nell'unione, mediante bulloni a vite e interposta guarnizione di piombo, di due flange (tutto come al precedente comma 2) di cui una fissa -posta all'estremità dei pezzi speciali o apparecchi da collegare- e l'altro mobile, costituita da una flangia -collarino- che abbraccia la parte estrema della testata liscia della tubazione

da collegare; la lunghezza del collarino consente il necessario gioco tra la flangia fissa e la parte liscia della tubazione da collegare.

Un altro tipo di giunto è analogo a quanto descritto, salvo che le flange sono ambedue mobili.

a) Condotta in grès.

Il materiale a piè d'opera dovrà risultare integro e privo di scheggiature ed incrinature. Prima di mettere in opera un tubo od un pezzo speciale di grès ceramico si dovrà batterlo leggermente con un martello. Se il suono è rauco il pezzo è da scartarsi e non è da usare; se il pezzo è in perfetto stato esso deve dare un suono metallico, quasi argentino.

Prima della posa in opera occorre inoltre ripulire accuratamente l'estremità del tubo e l'interno del manicotto. Se la natura del terreno lo richiede, come nel caso dei terreni incoerenti, il piano di posa dovrà essere rinforzato con una platea di calcestruzzo, onde evitare cedimenti. La tubazione deve essere collocata con la generatrice superiore ad una profondità minima di 75 cm sotto il piano di pavimentazione se soggetta a carreggiata pesante.

Eseguita la posa di un tratto di tubazione è necessario verificarne la pendenza e l'allineamento prima di procedere alle giunzioni comprendendo ogni 5 metri il pezzo speciale a braga semplice per gli allacci degli scarichi con diametro da 15 a 20 cm.

b) Giunti per tubazioni in grès.

Per la giunzione dei pezzi il tubo deve essere innanzi tutto infilato nel manicotto in modo che i due pezzi da congiungere siano perfettamente concentrici.

Intorno al tubo si mette un giro di stoppa catramata, pressandola in fondo al manicotto per impedire la penetrazione del materiale di congiunzione.

Lo spazio rimasto libero fra la parte interna del manicotto ed il tubo deve essere accuratamente riempito con pasta di cemento a lenta presa o con sostanze bituminose escludendo assolutamente la calce ed il gesso che per la loro composizione possono gonfiarsi e aumentando di volume possono inclinare il tubo.

Il cemento deve essere compresso e lisciato con inclinazione verso l'esterno per favorire lo stillicidio.

La pasta di cemento deve essere ottenuta con acqua curando che non vi rimangano dei grumi.

Qualora durante la posa in opera dei tubi in grès occorre raccorciarne qualcuno ciò deve essere eseguito o togliendo a schegge minute la parte superflua con un piccolo scalpello d'acciaio percorso da un martello a colpi secchi e decisi, oppure con un mordiglione.

Art. 29 - Murature d'ancoraggio e di contenimento

In corrispondenza della parte convessa delle curve, sia altimetriche che planimetriche, saranno di norma costruiti ancoraggi di calcestruzzo, eventualmente con staffa di ferro per contrastare la spinta che si verifica in corrispondenza della deviazione e per ripartire congrualmente la spinta sul terreno di posa.

Parimenti murature di contenimento dovranno di norma essere costruite quando la tubazione è posata su terreno a forte pendenza, a distanza inversamente

proporzionale alla pendenza stessa e differente secondo che i tubi siano collegati mediante giunto a bicchiere e materiale di ristagno con giunti elastici.

Dette murature e le eventuali staffe avranno le dimensioni e le caratteristiche che saranno indicate caso per caso dal Direttore dei Lavori.

Art. 30 - Disinfezione delle condotte

Per ogni tratto di condotta posata e comunque per lunghezza non superiore a mt. 500, devono essere posti, nell'interno della condotta, Kg 20 di grassello di calce. Durante le prove della tubazione la calce si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

Potranno essere prescritti, in sostituzione di quello suindicato, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calce e permanganato di potassio.

L'immissione del grassello e l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbono rinnovarsi tutte le prove alle condutture. Nessun compenso spetta all'assuntore per queste operazioni di disinfezione (il cui onere è compreso nei prezzi di elenco per la posa), quale che sia il loro numero.

Art. 31 - Prove delle condotte

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 l'inserimento delle apparecchiature previste e la costruzione delle murature di contenimento e di ancoraggio. Successivamente non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature avanti dette, 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 lavori 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 tratti di lunghezza media di mt. 500; restando però in facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze.

Ciascun tratto da provare sarà idraulicamente collegato con l'antecedente e con il seguente.

L'Amministrazione potrà prescrivere altri dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua: blocchi da rimuoversi in tutto od in parte dopo le prove per eseguirle nel tratto di tubazione adiacente alla interruzione.

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 fornire l'acqua occorrente, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori (manografi) muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali

operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione ed altri manufatti.

Prima dell'inizio delle prove, peraltro, l'Impresa dovrà comunicare alle Direzioni Lavori dove intende approvvigionarsi d'acqua: l'acqua dovrà avere comunque caratteristiche di potabilità fornendo alla Direzione Lavori apposita preventiva documentazione; la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, può evitare l'immissione delle condotte da provare di acqua non idonea.

È comunque escluso l'uso di acque di fossi o depositi superficiali. Solo in casi particolari, il Direttore dei Lavori può ammettere, su richiesta scritta e giustificata dell'Impresa, acque che non abbiano caratteristiche di potabilità, a suo insindacabile giudizio. Tutti i relativi oneri derivanti dall'osservanza di quanto sopra sono compresi e compensati con i prezzi di elenco per ritiro, trasporto e posa delle tubazioni.

Le prove da eseguirsi in ogni tratto saranno due: uno a giunti scoperti e condotta seminterrata, l'Altra a rinterro totalmente eseguito. Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il personale della Direzione dei Lavori, in contraddittorio con quello dell'Appaltatore, eseguirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombrare tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare puliti e asciutti perfettamente.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta, previ i necessari interventi, per tutta la durata alle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento ed 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 del grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorché buone, nel manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Eseguita la prima prova con esito favorevole si procederà al reinterro della condotta adoperando le materie scavate in precedenza calandole con la massima cura fino a costruire il necessario ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora le materie scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà con vaglio la parte più fina (dimensione massima cm 3) per costruire con essa un primo strato almeno di cm 30 di copertura sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora la seconda prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati e rifatti, il reinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra.

Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento ed il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.

Le prove saranno sempre eseguite in contraddittorio tra la Direzione dei Lavori e l'Impresario e per ogni prova eseguita, sia l'esito favorevole o negativo, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.

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

Dopo l'esito favorevole delle due prove, le condotte, i serbatoi ecc. devono restare pieni d'acqua, e a ciò deve provvedere l'Impresa a sue cure e spese, fino al collaudo provvisorio o, in mancanza di questo, fino al collaudo definitivo.

La pressione base per la prova delle condotte in opera sarà quella massima idrostatica relativa alla tratta in prova, ovvero la maggiore pressione dinamica che possa verificarsi in dipendenza dei servizi cui la condotta è destinata, calcolata con i metodi appositi dell'idraulica.

A) Tubazioni metalliche

Le tubazioni di ghisa saranno nei singoli tratti sottoposte alle pressioni di 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 atmosfere, nella prima prova e alle pressioni di 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 atmosfere nella seconda prova, secondo la pressione base di prova sia rispettivamente di 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 atmosfere.

Per le tubazioni di acciaio i singoli tratti saranno in tutte e due le prove saranno sottoposti ad una pressione pari ad una volta e mezzo quella base di prova e, in ogni caso, non inferiore a 15 atmosfere.

Sia per la tubazione di ghisa che per quelle di acciaio la prima prova avrà la durata di otto ore, la seconda di quattro.

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 della tratta stessa. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di un'atmosfera al minuto primo.

Art. 32 - Rinterri

Le trincee aperte per le condutture saranno riempite dopo situati a posto i tubi e dopo che sia stata eseguita, con buon esito, la prima prova di pressione.

Per il riempimento si adopereranno i materiali provenienti dagli scavi, riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori, che si trovano depositati lungo la trincea o in luoghi di deposito, qualunque sia lo stato di costipamento delle materie stesse. Il rinterro di un dato tronco di condotta, già provato, dovrà essere iniziato quando la condotta trovasi ancora in pressione, adoperando per il primo strato, fino ad una altezza di ricoprimento di 30 cm sulla generatrice superiore del tubo, materiali minuti sciolti e di preferenza aridi, con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di cm 5, senza erba, frasche etc.

Il riempimento successivo, da eseguirsi appena ultimato e pestonato il primo strato anzidetto, sarà eseguito anche esso, per strati successivi di altezza non maggiore di cm 25, regolarmente spianati e bagnati e accuratamente pestonato con mazzaranga fino a superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente.

Qualora le materie di scavo fossero costituite da pietrame o da scapoli di roccia di dimensioni maggiori di cm 10, questi saranno messi in opera a mano nella parte di rinterro superiore a quello di prima copertura, in guisa da evitare, con il loro getto alla rinfusa, i danneggiamenti dei tubi.

Gli spazi vuoti saranno riempiti con terre minute anche se dovranno essere trasportati da siti più lontani.

L'Appaltatore resta sempre unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro. In nessun caso il rinterro totale dovrà risultare inferiore alla profondità di scavo e se per raggiungere tale scopo no bastasse dovrà provvedere a tutte sue cure e spese agli eventuali trasporti longitudinali ovvero a prelevarlo e trasportarlo da cave di prestito. Dette cave dovranno essere aperte a tutte cure e spese dell'Assuntore a distanza non minore di metri 50 dall'asse della condotta e dovranno essere mantenute in modo che non si abbiano a verificare in esse ristagni di acqua.

Allorché per raggiungere la necessaria altezza di ricoprimento delle condotte e che sarà ordinata dalla Direzione Lavori, occorresse spingere il rilevato al di sopra del piano naturale della campagna, questo sarà sagomato a sezione trapezoidale con scarpe profilate di adatta inclinazione, secondo le prescrizioni che saranno impartite all'atto pratico dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale di rinterro dovrà essere comunque sistemato in modo da superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente.

Se, anche dopo aver raggiunto la minima altezza di ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo, restasse ancora il materiale, questo -ad eccezione di quanto possa essere necessario per eventuali successivi ricarichi- dovrà essere rimosso a tutte cure e spese dell'Appaltatore.

Art. 33 - Collegamenti equalizzatori

Sulle condotte d'acciaio, in corrispondenza dei pezzi speciali di linea (sfciati, scarichi, saracinesche etc.), inseriti mediante giunzione diversa dalla saldatura, deve essere realizzato un collegamento elettrico per i tronchi di tubazioni rispettivamente a monte ed a valle di qualsiasi giunzione non saldata esistente nel pozzetto.

Il collegamento deve essere realizzato con cavo di rame del tipo e della sezione che saranno indicati nel seguito, posti in opera, a vista, nei pozzetti contenenti i pezzi speciali con le modalità che seguono.

Il cavo elettrico unipolare a treccia di rame sarà isolato in gomma sottoguaina di biprene corrispondente al tipo UNEL G 1K/3 ed avrà le seguenti sezioni:

- da 16 mmq per tubazioni aventi $\phi_n \frac{3}{4} 300$ mm
- da 25 mmq per tubazioni aventi ϕ_n compresi tra 350 mm e 550 mm
- da 40 mmq per tubazioni aventi $\phi_n > 500$ mm dove ϕ_n è il diametro nominale della tubazione.

Il cavo elettrico sarà posto in opera nei tratti orizzontali ad una altezza di 20 cm al di sopra della generatrice superiore della tubazione e fissato alle pareti del pozzetto con prigionieri a sparo e collari in numero tale che il cavo risulti ben teso e saldamente ancorato alle pareti.

Per i tratti verticali il cavo sarà normale all'asse delle tubazioni fissato alle pareti con le stesse modalità riportate nel capoverso precedente.

I collegamenti del cavo alla tubazione devono essere realizzati nel modo seguente:

- in corrispondenza della generatrice superiore del tubo si asporta il rivestimento mettendo a nudo il metallo per una superficie avente le dimensioni di cm 6 x cm 6;

- il metallo deve essere opportunamente pulito, se necessario con spazzole e lime, fino ad eliminare ogni traccia di bitume e di altre impurezze superficiali;
- la superficie del metallo deve essere resa scabrosa con opportuno utensile (ad es. lima a grana grossa);
- evitando il riformarsi di ossidi superficiali o l'accumularsi di polvere o di altre impurezze e, quindi, subito dopo le due operazioni precedenti, il cavo deve essere saldato alla condotta con cartucce alluminotermiche e con l'ausilio di opportuni crogioli, le cartucce, per tipo e dimensioni, devono essere proporzionate in relazione allo spessore della condotta ed alla sezione del cavo di rame tenendo conto dell'eventuale presenza di acqua nella tubazione;
- al termine della operazione precedente, per eliminare le scorie superficiali ed accertarsi della bontà della saldatura stessa deve essere sollecitata con colpi di martello;

subito dopo, la saldatura deve essere ricoperta accuratamente con resine di tipo epossidico caricate al 100% con polvere di quarzo e mescolate con indurente idoneo, per tipo e percentuale, a determinare l'indurimento della miscela in un tempo non superiore a 24 ore. Il ricoprimento deve essere al minimo dello stesso spessore del rivestimento della condotta e deve in ogni caso sottrarre la saldatura all'azione dell'umidità dell'ambiente.

CAPO III - LAVORI INTERESSANTI STRADE

Art. 34 - Lavori interessanti strade esistenti

Qualora una quota parte delle condotte ricada su strade, l'Impresa dovrà assoggettarsi, per la relativa posa delle tubazioni, ai vincoli e alle disposizioni indicate dalle rispettive Amministrazioni che sovrintendono alla relativa gestione.

Pertanto i relativi prezzi di elenco tengono conto anche dei seguenti maggiori oneri per:

- vincoli, quali che siano, per i tempi e le modalità e le responsabilità di esecuzione per la realizzazione dei lavori; tali vincoli saranno indicati dalla Direzione dei Lavori o saranno precisati nei permessi o disciplinari eventualmente rilasciati, tramite D.L., dalle Amministrazioni competenti; pertanto l'Impresa, prima di presentare alla stessa Direzione dei Lavori il programma dei lavori che si svolgono su strade, dovrà tener conto di tali vincoli;
- scavo eseguito a cassa chiusa ove non ricada in roccia da mina;
- tenere sempre e perfettamente libere le cunette eventualmente esistenti, rispondendo comunque a proprie spese di tutti i danni che derivassero dalla mancata esecuzione di quanto sopra;
- eventuale riduzione della lunghezza media di tronchi di condotta da provare rispetto i 500 metri previsti;
- eventuale successivo riscavo della parte superiore del rinterro, ove questo sia stato portato inizialmente fino alla quota piano strada e subito dopo il necessario assestamento e per la profondità necessaria per la ricostruzione della pavimentazione stradale;
- il carico e trasporto a rifiuto di tutto o parte del materiale scavato nella caso che la Direzione dei Lavori ordinasse per iscritto il riempimento totale o parziale del cavo con materiale arido che sarà pagato a parte con apposito prezzo di elenco;
- ogni eventuale maggiore onere affinché la pavimentazione stradale, dopo ricostruita, presenti lo stesso colore e la stessa sagoma della pavimentazione preesistente;
- eventuale estensione della demolizione e ricostruzione della pavimentazione stradale rispetto ai limiti stabiliti dalla D.L.;
- versamento su richiesta della D.L. in base ai permessi e ai disciplinari di cui in precedenza, di eventuali depositi cauzionali richiesti dalle Amministrazioni che sovrintendono alla gestione delle strade, restando inteso che i relativi interessi passivi saranno a carico dell'Impresa, e che la D.L. non entrerà nel merito di eventuali future contestazioni che dovessero insorgere tra l'Impresa e le Amministrazioni sovrintendenti di cui sopra anche dopo l'ultimazione dei lavori fino a loro favorevole collaudo da parte di queste stesse Amministrazioni, ivi compreso l'eventuale incameramento, da parte delle Amministrazioni stesse, di detti depositi cauzionali;
- adottare tutte le disposizioni atte a garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli durante la esecuzione dei lavori;
- costruire apposite passerelle di legno o altro materiale della larghezza minima di mt. 0,60 e protette lateralmente con adatte ringhiere per dare comodo accesso pedonale e carrabile ai fabbricati prospicienti le strade;

- predisporre e tenere in funzione segnalazioni luminose per tutta la durata della pubblica illuminazione, evitando che abbiano a rimanere spente per qualsiasi causa, restando inteso che ogni danno e responsabilità per deficienza di quanto sopra è a carico dell'Appaltatore;
- porre gli sbarramenti a cavalletto a conveniente distanza e in punti tali che il pubblico sia avvertito dell'impedimento quando sia necessario impedire o limitare il traffico nella zona dei lavori;
- eseguire tutto quanto necessario per assicurare la conservazione del transito sulle strade e sui marciapiedi, la continuità degli scoli dell'acqua, la difesa dei cavi, la incolumità delle persone e per tutto quanto in una parola possa avere riferimento alle servitù provvisorie che vanno a determinarsi sulle vie o piazze pubbliche;
- adottare particolari cautele per l'eventuale presenza di cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, metanodotti o oleodotti, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo come meglio specificato dall'articolo 34 del presente Disciplinare.

A) Ricostruzione pavimentazione costituita da massicciata e sovrastruttura continua

Dopo che le materie di riempimento dei cavi saranno state assestate, anche tenendo conto delle eventuali disposizioni delle Amministrazioni interessate, si procederà al riscavo parziale del rinterro per la formazione del cassonetto entro il quale sarà sistemato a mano il pietrame sciolto e di maggiore dimensione, del "caposquadra", lungo il ciglio stradale e nei tratti di fiancheggiamento in banchina e ove precedentemente demolito o che può essere richiesto dalle Amministrazioni competenti; successivamente si procederà alla imbrecciatura o cilindratura, nonché nei tratti ove preesisteva, alla bitumatura con relativa cilindratura.

A lavoro ultimato la strada dovrà presentare la stessa sagoma trasversale che aveva prima dell'apertura dei cavi.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore dovrà a tutte sue spese eseguire tutti quegli eventuali maggiori lavori di sistemazione e di ripristino che fossero richiesti dalle Amministrazioni interessate quando, a giudizio di queste ultime, gli eseguiti lavori di ricostruzione di massicciate non fossero accettabili per avvallamenti o dissesti od altro.

Primo strato (fondazione) della massicciata

Il primo strato della massicciata, che costituisce strato di fondazione o di ossatura di sottofondo, sarà costituita da una ossatura di pietrame di qualità compatta, resistente e non suscettibile all'azione dell'acqua, con elementi di forma troncopiramidali opportunamente saturato. Esso verrà collocato nel cassonetto, ricavato nella piattaforma stradale. Sarà eseguito a mano accuratamente, con pietre d'altezza non minore di cm 20, collocate con la coda in alto e la faccia più larga in basso, bene accostate fra loro, e con interstizi serrati a forza mediante scaglie (inzeppate a martello).

Dovrà tendersi a che i vuoti residui computati in un appezzamento della tessitura della superficie, non superino il 20%; si procederà alla saturazione impiegando altresì il materiale litico minuto, ovvero sabbione scevro di qualsiasi parte argillosa.

Onde realizzare una perfetta fondazione saturata, si provvederà alla necessaria rullatura. Con la rullatura si dovrà cercare di raggiungere, con l'aggiunta del materiale minuto sopra detto, una percentuale di vuoti non superiore al 10%.

Secondo strato della massicciata

Il secondo strato della massicciata che costituisce strato di sovrastruttura, tanto se debba formare la definitiva sovrastruttura a macadam, quanto se debba eseguirsi per sostegno di pavimentazioni da sottoporre a successivi trattamenti protettivi, sarà di norma costituito da uno strato di pietrisco calcareo o siliceo delle dimensioni di mm 25 o 60 e sovrastante strato di pietrischetto, calcareo o siliceo delle dimensioni di mm 10 o 25; lo spessore degli strati di pietrisco e pietrischetto sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori sentite le Amministrazioni interessate e sarà misurato sparso in opera prima della cilindrata di cui appresso.

Il pietrisco sarà ottenuto in modo che i singoli pezzi risultino sani, esenti da fratture e di forma non allungata o piastrellature.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e rischio dell'Appaltatore, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massicciata verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata ad opera finita, abbia in sezione trasversale per i tratti in rettilineo e nelle curve, il profilo originario.

Cilindratura di massicciata che deve rimanere a Mac Adam (del tipo chiuso)

Alla cilindrata si provvederà con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate. Il rullo dovrà essere condotto in modo che, nel cilindrare una nuova zona si sposti sopra una striscia di almeno cm 20 della zona precedentemente cilindrata e dovrà mantenere nella sua marcia di funzionamento una velocità oraria uniforme non superiore a Km 3.

Solo per la chiusura e rifinitura della cilindrata si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14 e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta.

La cilindrata sarà eseguita del tipo chiuso ed in modo che la massicciata, ad opera finita, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

Essa cilindrata dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare i ristagni nella massicciata ed impedire che un eccesso d'acqua possa rammollire il terreno naturale sottostante e provocare il rifluimento in superficie sotto forma di fango. Ad assicurarsi contro tale inconveniente si userà innaffiare o lavare il pietrisco prima dello spandimento senza usare altra acqua di innaffiamento durante il lavoro di compressione e con l'impiego durante il lavoro di compressione e con l'impiego durante il lavoro di compressione e di cilindrata, di materiale di chiusura o aggregazione costituito o da sabbione pulito e scevro di materiale terroso di tipo dotato di un certo potere legante, o da idoneo detrito dello stesso pietrisco a giudizio della Direzione Lavori.

Tale materiale con la cilindrata condotta a fondo, dovrà riempire il più possibile i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

La cilindrata sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti, stabiliti dalla D.L. in relazione alla qualità e durezza del materiale della massicciata, che dovranno di norma essere non inferiori a 120.

Sarà obbligo dell'Appaltatore di effettuare, ove occorra, tutti i ricarichi successivi per consegnare la strada secondo la sagoma e la quota originaria e a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore resta comunque responsabile di eventuali deformazioni, ondulazioni, sgranature della massicciata, che dovranno tutte essere riparate dopo l'apertura al traffico prima del collaudo.

Cilindratura di massicciata da sottoporre a trattamenti protettivi (del tipo semi-chiuso)

Le cilindature di massicciate da sottoporre a trattamenti protettivi saranno del tipo semichiuso, tale cioè che la massicciata risulti ancora cilindrata a fondo, ma poco saturata nella parte superficiale: negli ultimi 2 o 3 cm si userà minore quantità di pietrischetto, cosicché il mosaico superficiale resti un po' aperto (per accogliere la graniglia che accompagnerà il legante di primo spandimento). L'impiego di acqua dovrà essere ridotto durante la cilindatura limitandone l'uso al preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assettamento dei materiali di massicciate durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindatura.

Il materiale di aggregazione da impiegare dovrà essere, come precedentemente, della stessa natura, essenzialmente arido, e della stessa durezza del materiale impiegato per la massicciata. Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrischetto sempre dello stesso materiale. L'impiego dovrà essere regolato in modo che, come detto, la saturazione dei vuoti non prenda tutta la massicciata, ma rimangano nella parte superiore per un'altezza di 2 o 3 cm alcuni vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindatura. Ad evitare che questi siano eccessivamente voluminosi e favoriscano la dispersione del legante del successivo trattamento, si dovrà curare un più accentuato stringersi dell'ultimo strato, adoperando per esso opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindatura sarà eseguita con il numero di passate che risulterà necessario per il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso col numero non minore di 100 passate. Dovrà pretendersi che la massicciata sia "ferma" prima del trattamento evitando che si possa cilindrare con la presunzione che il successivo trattamento fermerà la massicciata.

Pur omettendo di ripetere le norme già specificate per la cilindatura per massicciata a macadam, si fa ad esse riferimento per quanto applicabili, e si conferma la responsabilità dell'Impresa per eventuali deformazioni, ondulazioni, sgranature, che dovranno tutte essere riparate dopo l'apertura al traffico e fino al collaudo.

Applicazione del rivestimento a base di leganti bituminosi

L'eventuale applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate del rivestimento a base di leganti bituminosi, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

a) Due mani di emulsione bituminosa a freddo

Prima mano: spandere in un primo tempo, Kg 1,5 di emulsione al 55% e, preferibilmente a non meno di 15 giorni di distanza, a spruzzo, altro chilogrammo di emulsione e facendo sempre seguire ai trattamenti una cilindrata leggera. La quantità complessiva del pietrischetto di copertura delle dimensioni di 10 o 25 salirà ad almeno 18 lt/mq per i due tempi. Aperta la strada al traffico, sia dopo il primo tempo che dopo il

secondo, l'Appaltatore dovrà provvedere perché per almeno 8 giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo, se del caso, ad aggiunta di pietrischetto. Dopo 8 giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

Seconda mano (spalmatura che costituirà il manto d'usura): sarà effettuata a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto, all'occorrenza, ad una accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bitumato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà di Kg 1,200 per mq. Allo spandimento dell'emulsione seguirà lo spargimento della graniglia silicea o pietrischetto di saturazione (dimensioni mm 5 o 15) in quantità complessiva di circa 1 cm ogni 100 mq e lo spandimento sarà seguito da una rullatura.

Detto pietrischetto o graniglia provverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1400 Kg/cm² ed eccezionalmente 1200 per strada con traffico solamente gommato.

b) Prima mano di emulsione bituminosa a freddo e seconda con bitume caldo

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa a semi penetrazione valgono in tutto le norme stabilite precedentemente.

La Direzione Lavori darà le prescrizioni per l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i Kg 2,5/mq.

L'applicazione di bitume a caldo per il trattamento superficiale sarà fatta con Kg 1 di bitume per mq facendo precedere una accurata ripulitura del trattamento a semi penetrazione, la quale sarà fatta 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 e in periodo di tempo caldo e secco.

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

L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrice e pressione, quanto mediante spanditrice a semplice irrorazione; nel qual caso l'opera di regolazione dello spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano. In ciascun caso, il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni mq del quantitativo di bitume prescritto.

La superficie della massiciata così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di graniglia silicea (normale o pietrischetto) di saturazione di dimensioni mm 5 o 15 provenienti da roccia molto dura, prevalentemente di natura ignea.

Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere pari a Kg 10 per ogni mq di massiciata trattata. Allo spandimento dovrà farsi subito seguire una rullatura con rullo leggero e successivamente alla rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle tonnellate 14 per far penetrare il detto materiale negli interstizi superficiali della massiciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancora caldo e molle.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque sino al collaudo affioramenti di bitume sulla massiciata, l'Appaltatore provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente ulteriore quantità di graniglia nelle zone

che lo richiedono, 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.

B) Demolizione e ricostruzione pavimentazioni costituite da tipi diversi dal comma a)

a) Demolizioni

Nelle rimozioni dei basolati vulcanici e dei grossi basolati calcarei, si dovrà avere cura di scatenare i pezzi con l'aiuto di magli di legno e di leve senza produrre rotture od abrasioni negli spigoli di combaciamento.

Il materiale opportunamente numerato e ripulito dai vecchi strati di malta, dovrà essere accantonato con ordine per il reimpiego.

L'Appaltatore rimane poi sempre responsabile del materiale di pavimentazione stradale fino alla sua ricollocazione in opera e gli sarà addebitato quello mancante, rotto o comunque danneggiato per incuria ed incapacità dei suoi operai.

Nella demolizione delle pavimentazioni di pietrini di cemento si avrà cura di rompere anzitutto la sola fila centrale corrispondente all'asse del cavo per facilitare così la rimozione, con l'aiuto di leve piccole, dalle file laterali a quella longitudinale senza ingenerare distacchi nelle parti di pavimentazione che non vanno rimosse.

Nella rimozione delle mattonelle di asfalto, dei tavoloni e delle mattonelle di cemento, dei cubetti di porfido e dei piccoli basoli calcarei, si dovrà avere cura di accantonare il materiale di risulta per essere agevolmente reimpiegato nelle costruzioni.

La demolizione delle pavimentazioni di asfalto, compreso sia per il manto bituminoso che per il masseto di appoggio, dovrà essere fatta con l'aiuto di attrezzi adatti per ottenere il taglio netto dei bordi.

Per la rimozione dei masseti di calcestruzzo di queste pavimentazioni, in particolare, come anche quella dei masseti delle pavimentazioni in mattonelle di cemento e in cubetti di porfido, si praticherà innanzi tutto una incisione ai limiti della parte da demolire, il che faciliterà la demolizione delle parti intermedie ed eviterà vibrazioni e distacchi nelle zone non interessate dal lavoro.

b) Ricostruzioni

Nessuna pavimentazione dovrà essere ricostruita se non dopo trascorso un periodo di 10 giorni dalla data di ultimazione del rinterro.

Nella ricostruzione della pavimentazione saranno scartati gli elementi rotti o comunque deteriorati se dichiarati dal Direttore dei lavori non suscettibili di essere riutilizzati.

Essi saranno sostituiti con elementi nuovi a cura e spese dell'Appaltatore.

Gli elementi nuovi in sostituzione di quelli rotti o deteriorati, saranno della stessa qualità, categoria e tipo degli elementi vecchi sostituiti.

I materiali eccedenti dopo il rinterro dei cavi, comunque provenienti e che non fossero necessari per la difesa temporanea delle pavimentazioni ricostruite, dovranno essere immediatamente trasportati nei luoghi di pubblico scarico.

Ultimata la ricostruzione delle pavimentazioni, nell'intento di evitare i guasti dovuti al passaggio dei veicoli nel caso di pavimentazioni stradali e dei pedoni, nel caso di pavimentazioni di marciapiedi, e per dare modo alla malta di arrivare ad un primo indurimento si avrà cura di difendere la superficie ribasolata con sufficiente strato di terra o di sabbia per un periodo non inferiore a 15 giorni. Nella stagione estiva detto strato dovrà essere giornalmente bagnato.

Le terre di copertura a difesa temporanea della pavimentazione ricostruita saranno portate a rifiuto, a cura e spese dell'Appaltatore, a consolidamento avvenuto.

L'Appaltatore sarà comunque responsabile dei cedimenti, sconnessioni ed alterazioni delle pavimentazioni ricostruite e dovrà rifare a tutte sue cure e spese il lavoro, rimanendo egli garante della buona riuscita delle pavimentazioni stesse fino al collaudo definitivo delle opere appaltate.

Nella ricostruzione dei vari tipi di pavimentazione saranno altresì osservate le seguenti norme particolari:

Nei basolati con sottofondo di pietrisco, questo avrà lo spessore di cm 10. È a carico dell'Appaltatore sia la rifusa del pietrisco che la vagliatura e la scelta di quello preesistente per eliminare eventualmente materiali estranei e pezzi di malta nella formazione del nuovo letto. La malta da impiegarsi nella ricostruzione del basolato sarà formata di calce e pozzolana nelle proporzioni di 1/3 di calce spenta e 2/3 di sabbia. La posa dei singoli pezzi sarà eseguita con lo stesso ordine tenuto nella rimozione, e dovrà essere preceduta da una stesa di malta in quantità sufficiente ed in ogni caso dello spessore di almeno cm 4 per dare al basolo appoggio uniforme e sicuro. La stessa malta sarà applicata sulle facce laterali in modo che rifluisca dalle connessure dopo la battitura.

Se il basolato non aveva il sottofondo di pietrisco, si disporrà sul letto di posa uno strato di malta di cm 3 e si collegheranno le facce laterali come nel caso precedente.

L'assestamento ed il livellamento dei singoli elementi verrà eseguito con maglio di legno di peso proporzionato alla grossezza del basolato, e la guarnitura delle connessure, qualora risultasse in qualche parte difettosa, dovrà essere completata con la stessa malta impiegata per la posa. Le connessure non devono, in ogni caso, avere la larghezza maggiore di 6 mm.

Nei basolati con sottofondo di sabbia, questa avrà lo spessore di cm 10. È a carico dell'Appaltatore sia la rifusa della sabbia che la vagliatura e la scelta di quella preesistente per eliminare eventualmente materiali estranei nella formazione del nuovo letto. La malta da impiegarsi nella ricostruzione del basolato sarà formata di calce e pozzolana nelle proporzioni di 1/3 di calce spenta e di 2/3 di sabbia. la posa dei singoli pezzi, sarà eseguita con lo stesso ordine tenuto nella rimozione, e dovrà essere preceduta da una stesa di malta in quantità sufficiente ed in ogni caso dello spessore di almeno cm 4 per dare al basolo appoggio uniforme e sicuro. La stessa malta sarà applicata sulle facce laterali in modo che rifluisca dalle connessure dopo la battitura. Se il basolato non aveva sottofondo di pietrisco si disporrà sul letto di posa uno strato di malta di cm 3 e si collegheranno le facce laterali dei basoli come nel caso precedente.

L'assestamento ed il livellamento dei singoli elementi verrà eseguito con maglio di legno di peso proporzionato alla grossezza del basolato e la guarnitura delle connessure, qualora risultasse in qualche parte difettosa, dovrà essere completata con la stessa malta impiegata per la posa. Le connessure non devono, in ogni caso, avere la larghezza maggiore di 6 mm.

Selciati

Nella ricostruzione dei selciati si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con mazzaranga riducendolo alla configurazione dovuta; poi si stenderà uno strato dell'altezza di cm 10 di sabbia e su questo, previa bagnatura, si conficcheranno di punta i selci, battendoli fino a rifiuto; la battitura a rifiuto per l'assestamento ed il livellamento dei singoli selci verrà eseguita con maglio di peso proporzionato. Infine la guarnitura delle connessure dovrà essere completata con beverone in malta di cemento o bitume.

CAPO 1 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI MOVIMENTO DI TERRE, MURARI E
 VARIE - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE (TUBAZIONI
 ESCLUSE)

Art. 1	Movimento di materie ...	1
Art. 2	Demolizioni ...	4
Art. 3	Materiali di risulta ...	4
Art. 4	Sistemazione aree di pertinenza delle opere d'arte ...	6
Art. 5	Attraversamenti servizi pubblici...	7
Art. 6	Terrapieni e rilevati ...	7
Art. 7	Cave di pietrisco ...	8
Art. 8	Qualità, requisiti e provenienza dei materiali...	8
Art. 9	Prova dei materiali da costruzione ...	14
Art. 10	Riempimento di pietrame ...	14
Art. 11	Composizione delle malte ...	14
Art. 12	Murature di pietrame con malta ...	15
Art. 13	Muratura di mattoni...	16
Art. 14	Calcestruzzo semplice e armato ...	16
Art. 15	Prescrizioni speciali riguardanti la costruzione dei serbatoi ...	20
Art. 16	Intonaci ...	21
Art. 17	Pavimentazione in pietrini ...	22
Art. 18	Pavimenti ...	22
Art. 19	Serramenti ...	23
Art. 20	Lavori in ferro ed altri metalli ...	24
Art. 21	Materiali per isolamento termico ed acustico ...	25
Art. 22	Verniciature ...	26
Art. 23	Materiali ceramici, maioliche, porcellane ...	26
Art. 24	Paratie e casseri in legname per fondazioni ...	27
Art. 25	Palificazioni in calcestruzzo ed in cemento armato ...	27
CAPO 2 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE...		30
Art. 26	Approvvigionamento ed impiego dei materiali...	30
Art. 27	Posa delle tubazioni e pezzi speciali...	36
Art. 28	Giunzioni...	42
Art. 29	Murature d'ancoraggio e di contenimento ...	47
Art. 30	Disinfezione delle condotte ...	48
Art. 31	Prove delle condotte ...	48
Art. 32	Rinterri...	50
Art. 33	Collegamenti equalizzatori ...	51
CAPO 3 LAVORI INTERESSANTI STRADE...		53
Art. 34	Lavori interessanti strade esistenti...	53