

REGIONE PUGLIA

COMUNE DI MONOPOLI

Provincia di Bari

AUTORITA' PORTUALE DEL LEVANTE

Porti di Bari, Barletta, Monopoli

PORTO DI MONOPOLI

AVVISO PUBBLICO PER LA REALIZZAZIONE E GESTIONE DI UN APPRODO TURISTICO

PROGETTO PRELIMINARE

Redatto ai sensi del D.M. 14.04.1998, D.P.R. 509/97, D.L. 163/2006, D.P.R. 207/2010

CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

OPERE MARITTIME E PORTUALI

Luglio 2012

Art. 1 FINALITA' DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'esecuzione delle opere e degli impianti occorrenti per la realizzazione di un approdo turistico lungo il Molo Margherita nel porto di Monopoli.

Art. 2 DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le caratteristiche e le dimensioni delle opere si evincono dagli elaborati grafici di progetto. Il progetto prevede, in particolare, quanto di seguito illustrato:

- molo galleggiante di lunghezza pari a mt. 95,00
- pontili fissi per una superficie pari a mq. 970,00
- pontili galleggianti di lunghezza complessiva pari a mt. 218,00
- fabbricati per servizi per complessivi mq. 138,00
- impianto elettrico e di illuminazione, idrico e fognante

Art. 3 PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI E AI MANUFATTI

- a) Sabbia: deve essere costituita da granelli non gelivi, non friabili e deve risultare priva di polvere, di frazioni limose, argillose e di sostanze organiche, nonché di sostanze dannose all'impiego cui la sabbia è destinata.
- b) Massi naturali: i materiali lapidei devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, devono essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo; il peso specifico deve essere di norma non inferiore a 2400 daN/m³.

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina e alla gelività saranno effettuate seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione (R.D. 16 novembre 1939, n. 2232).

In particolare devono essere rispettati i seguenti limiti:

- resistenza alla compressione: 500 daN/cm²;
 - coefficiente di usura (R.D. n. 2232 del 16.11.1939, art. 11): 1.5 mm;
 - coefficiente di imbibizione: 5%;
 - resistenza chimica (ASTMC - 88 - 5 cicli solfato di sodio): perdita 10%;
 - gelività (R.D. n. 2232 del 16-11-1939, art. 8).
- c) Misto di cava (o tout-venant): nei nuclei di scogliere, rin fianchi, riempimenti e simili il misto di cava deve essere costituito da pietra dura e compatta, priva di cappellaccio, di dimensioni fino a 50 cm, non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.
- d) Acqua: l'acqua occorrente per lo spegnimento della calce, per la formazione dei calcestruzzi e delle malte, per le murature in genere deve essere dolce e priva di sostanze aggressive.
- In casi particolari la Direzione Lavori potrà autorizzare per iscritto, previo accertamento con opportune analisi, l'impiego di acque di mare nell'impasto dei conglomerati cementizi non armati, purché l'acqua sia scevra da impurità e materiali in sospensione e purché il grado di salinità non sia superiore al 40 per mille.
- e) Cemento: il cemento da impiegare deve essere pozzolanico o di altoforno (o in generale solfato - resistente) nei tipi normale (R 325) e ad alta resistenza (R 425).
- Il cemento deve essere sempre di recente preparazione e fornito in sacchetti ben asciutti, o sfuso per essere conservato in silos.
- Per tutto quanto si riferisce ai cementi, si prescrive l'osservanza delle norme vigenti ed in particolare del D.M 3 giugno 1968 (G.U. 17 luglio 1968, n. 180) "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", nonché rispondente alle norme UNI per utilizzo in ambiente marino (Tipo UNI ENV197/1 TIPO III-B-S 32,5 o S 42,59).
- f) Inerti per conglomerati cementizi: gli inerti naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili e privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso e di sostanze comunque nocive all'indurimento del conglomerato ed alla buona conservazione delle armature; la ghiaia ed il pietrisco devono avere

dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La curva granulometrica degli aggregati per i conglomerati sarà proposta dall'appaltatore in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi.

- g) Pietre grezze e scardoni: le pietre grezze e scardoni per la muratura devono provenire da cave idonee ed essere ricavate da banchi compatti, prive di cappellaccio e di parti limose o argillose ed avere la forma più appropriata per ciascun lavoro.

Le pietre naturali devono corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232.

- h) Pietre da taglio: le pietre da taglio o di ogni genere per pavimentazioni, coronamenti, rivestimenti di qualunque tipo devono provenire dalle migliori cave e soddisfare alle condizioni di forma e dimensioni prescritte. Le pietre devono essere sempre tratte da banchi più compatti, essere di grana omogenea, prive di scaglie e brecce, di vene, macchie, caranfole, spaccature, nodi, pomice ed altri difetti.

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina e alla gelività, che la Direzione lavori riterrà di disporre, saranno effettuate a carico della appaltatore, seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione (R.D. 16 novembre 1939, n. 2232).

In particolare dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- peso specifico non inferiore a 2600 daN/m^3
- resistenza alla compressione $> 600 \text{ daN/cm}^2$;
- coefficiente di usura (R.D. n. 2232 del 16.11.1939, art. 11): 1,5 mm;
- coefficiente di imbibizione: 5%;
- resistenza chimica (ASTMC - 88 - 5 cicli solfato di sodio): perdita 10%;
- gelività (R.D. n. 2232 del 16-11-1939, art. 8).

- i) Legname: il legname deve essere sempre ben stagionato ed asciutto, a fibra dritta, sana, senza nodi, fenditure, tarli ed esente da qualunque altro difetto che, dalla Direzione Lavori, fosse giudicato incompatibile con la regolare esecuzione dei lavori.

Il legname deve soddisfare alle condizioni di cui alle vigenti norme UNI sulle prove di accettazione (UNI 3252, 3266 e UNI 4143, 4147).

- j) Acciaio da cemento armato normale: deve rispondere alle vigenti norme emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi della Legge 5 novembre 1971, n. 1086, e dei relativi Decreti Ministeriali attuativi.

- k) Acciaio per costruzioni: profilati, barre, piatti, larghi piatti e lamiere devono rispondere alle vigenti norme emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086, e dei relativi Decreti Ministeriali attuativi; gli elementi di acciaio profilati a freddo devono rispondere alle vigenti norme CNR 10022-85.

- l) Acciaio per tiranti, anelli di ormeggio e piastre: deve essere del tipo Fe 430, conforme alla norma UNI EN 10025;

- m) Tubazioni e pezzi speciali in ghisa grigia e sferoidale: devono rispondere alle norme UNI EN 545 e UNI ISO 2531.

- n) Materiali per riempimenti: i riempimenti a tergo di banchine, o in generale per la realizzazione di rilevati, rinterri o colmate devono essere eseguiti con materiali provenienti da scavi, demolizioni, sbancamenti e sterri o da cave ritenute idonee dalla Direzione lavori; il materiale da collocare in opera tra le quote (+0,50) e (+1,40) deve provenire da cave idonee e deve appartenere al gruppo A1 della classificazione delle terre AASHTO, CNR UNI 10006.

- o) Ghisa sferoidale per chiusini stradali: deve rispondere alla norma UNI-EN124/1995.

- p) Pontili galleggianti: dovranno possedere i seguenti requisiti minimi:

larghezza pari o superiore a 2,4 m (a filo esterno parabordi di legno), bordo libero minimo a pontile scarico $> 0,5 \text{ m}$, sovraccarico $> 150 \text{ kg/m}^2$, dislocamento per un modulo da 12 m non inferiore a 5000 kg; telaio portante in profili in acciaio inox ovvero profili in acciaio appositamente sagomati, elettrosaldati in atmosfera di gas inerte e successivamente sottoposti a trattamento protettivo tramite zincatura a caldo secondo le norme UNI 5744/66; calpestio in legno duro pregiato (tipo Yellow Balau, Azobe, Iroko o similari) di spessore non inferiore a 21 mm lavorate in superficie con scanalature antisdrucchiolo e fissati in appositi profilati in lega di alluminio con viti in acciaio inossidabile AISI 304; in alternativa al legno potrà essere utilizzato un pagliolato in doghe similteck in resina sintetica; vani per impianti sui due lati di dimensioni non inferiori a $15 \times 9 \text{ cm}$, ricoperti con plotte di legno duro (come il calpe-

stio); parabordi di legno duro di sezione nominale non inferiore a 95 x 35 mm con sovrapposto parabordi cavi di mescola di gomma; connessioni fra i pontili realizzate con bulloni acciaio inox con interposti ammortizzatori di neoprene semirigido; staffoni di acciaio inox bullonati ai vertici della struttura portante; galleggianti di calcestruzzo additivato con fibre sintetiche (polipropilene, Pead, etc) ed armati con reti di nylon e/o barre di acciaio inox, nucleo di polystyrene con assorbimento max d'acqua del 5%, tirafondi di collegamento alla struttura di acciaio inox; galloce di alluminio bonificato, resistenza a rottura superiore a 2 t, una ogni 3 m di accosto in media (8 galloce su un modulo di 12 m); anelli di ormeggio di acciaio inox (120 mm diametro anello, 20 mm sezione barra) uno ogni 3 m di accosto in media (8 anelli su un modulo di 12 m); profili di bordo dotati di guide continue per il posizionamento ed il fissaggio delle galloce, degli anelli, etc.

Inoltre i pontili dovranno essere dotati di:

- impianto idrico potabile realizzato con due tubazioni di pead PN IO, poste lungo i due vani per impianti e collegate alla tubazione posta a terra; compresi i pezzi speciali, gli stacchi e gli allacciamenti per le colonnine di servizio, etc.
 - impianto elettrico costituito da due cavi tipo N1W-K 2 x 3 x 35 + 1 x 35, o equivalenti e comunque da verificare, posti lungo i due vani per impianti e collegati lato terra al cavo che corre lungo la banchina; compresi gli allacciamenti alle colonnine di servizio, etc.
 - colonnine di servizio per la distribuzione elettrica ed idrica, prescelte sulla base di trattative commerciali; contenitori (moduli) distinti per apparecchiature elettriche da quelle idrauliche, di gomma sintetica antinvecchiamento grado di protezione almeno IP577; modulo elettrico; 4 prese interbloccate bipolari + terra 16 A+ T 220 V grado di protezione IP677, dotate di interruttore differenziale e quattro interruttori magnetotermici, aeratori anticondensa, illuminazione con schermo e parabola frangiluce in materiale antiurto, lampada a basso consumo da 20 W, fusibile di protezione, accensione crepuscolare con una fotocellula per ogni pontile; modulo per erogazione idrica: 4 rubinetti a sfera da 1/2" in ottone con comando a leva. Si deve prevedere minimo una colonnina ogni 10 m di accosto in media (2,4 colonnine su un modulo di ponti le da 12 m).
 - corpi morti di calcestruzzo armato, catene principali di collegamento e di quelle per l'ormeggio dei pontili e delle relative cime;
 - i punti di collegamento dovranno essere realizzati mediante apposite staffe in acciaio inossidabile; ovvero la realizzazione, con funi di acciaio corpi morti e boe, di un piano di ormeggio a quota -5;
 - sistema di ormeggio delle imbarcazioni a pendino (o trappa), realizzato con corpi morti, catenarie, boe, cime riportate sui pontili mobili, etc.; occorre prevedere una cima ogni 2,5 m di attracco in media. La fornitura e la posa in opera dovrà comprendere inoltre la catena madre avente diametro 26 mm ed i corpi morti di ancoraggio del peso di almeno 3 t.
 - ponte di accesso ai pontili, telaio di lega di alluminio resistente alla corrosione, calpestio di legno duro pregiato fissato con viti di acciaio inox, realizzato con passerella autoportante o scorrevole sul pontile di larghezza minima pari a 1,6 m; compresa la realizzazione del punto di cerniera in banchina.
 - scaletta alla marinara in acciaio inox almeno una per ogni pontile Per tutte le opere sono comprese le assistenze murarie e tecniche, le pratiche per il rilascio delle autorizzazioni, etc.
- q) Pontili fissi: saranno realizzati con elementi cavi prefabbricati in cemento armato, di larghezza variabile, confezionati con calcestruzzo ad elevato tenore di cemento d'alto forno o pozzolanico, armati con tondi di acciaio inox di caratteristiche di resistenza equivalenti al FeB44k; il calcestruzzo dei pontili deve essere confezionato con inerti ed acqua rispondenti alle norme vigenti, e presentare una resistenza caratteristica a 28 giorni R_{ck} non inferiore a 400 kg/cm^2 , sovraccarico non inferiore a 400 kg/m^2 e superficie pedonabile in calcestruzzo lavato con ghiaia di fiume a vista.
- Gli elementi prefabbricati saranno collocati in opera su apposito scanno di imbasamento in pietrame o pietrisco appositamente realizzato.
- r) Arredi della sovrastruttura di banchina e dei pontili
- Bitte: in ghisa sferoidale rispondente alla norma UNI-EN124/1995;
- Bulloni, tiranti e piastre: in acciaio zincato a caldo secondo norma UNI 5744, spessore minimo 52 micron;
- Lamiere e profilati: acciaio inox AISI 304 – 316 – 318.

s) Parabordi: sono previsti del tipo a manicotto semplice in gomma stirolica a bassa isteresi, di forma cilindrica, e del tipo con piastra in acciaio e pannello di polietilene; la gomma deve avere le seguenti caratteristiche:

- durezza a norma UNI 4916: 75-80 gradi Shore A;
- carico di rottura a norma UNI 6065 non inferiore a 15 N/mm^2 ;
- allungamento a rottura a norma UNI 6065 non inferiore a 300 %;

t) Tubi e raccordi di poli-cloruro di vinile

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

- UNI7441-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7443-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche-
- UNI 7445-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7447- 75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche-
- UNI 7448- 75 Tubi di PVC rigido (non plastificato).

Metodi di prova.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare n. 125 del 18 Luglio 1967 del Ministro della Sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile".

Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

- Tipo 311 --Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60 °C.
- Tipo 312 --Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature fino a 60 °C.
- Tipo 313 --Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione. Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie: PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 Kgf/cm^2 ; PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 Kgf/cm^2 .
- Tipo 301 --Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50 °C.
- Tipo 302 --Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70 °C.
- Tipo 303 --Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40°C.

u) Tubazioni di PEAD

Il materiale base per la fornitura di tubazione di polietilene ad alta densità deve essere uno specifico granulato idoneo alla fabbricazione di tubi che sopportano una tensione nominale di 5,0 Mpa a 20°C per 50 anni (metodo di estrapolazione ISO DP 9080.2).

Non potranno essere utilizzati granulati di composizione non controllata.

Le tubazioni dovranno essere realizzate per estrusione con adatte macchine. Tali macchine dovranno essere controllate con opportuni metodi o strumenti in modo da garantire le uniformità delle caratteristiche del materiale estruso.

Dimensioni e requisiti

Le tubazioni di polietilene ad alta densità oggetto della fornitura che saranno impiegate per la costruzione delle condotte dovranno avere dimensioni e spessori corrispondenti a quanto previsto nelle voci di prezzo unitario.

I tubi di PEAD dovranno essere contrassegnati con il nome del produttore del tubo, eventuali nomi commerciali del prodotto, il diametro, la pressione di esercizio, il mese e l'anno di produzione.

Raccordi e pezzi speciali dovranno essere conformi alla norma UNI 7612 (raccordi in PEAD per fluidi in pressione - tipi, dimensioni e requisiti).

Le prove di accettazione ed i relativi metodi sono quelli previsti dalle UNI7615.

- V) Tubi per cavidotti : sono previsti in polietilene ad alta densità del tipo a doppio strato, corrugato esternamente e liscio all'interno, di diametro variabile, conformi alle norme CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) classe N, con marchio IMQ.
- W) Cavi elettrici: dovranno corrispondere, per caratteristiche, alle vigenti norme CEI.
- X) Conglomerati bituminosi: tutti i materiali costituenti i conglomerati bituminosi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal capitolato speciale dell'ANAS.
- y) Stazione di rifornimento carburanti : essa comprende:
- costruzione e posa in opera di cassoni in c.a. da adibire al contenimento dei serbatoi con esclusione delle solette di copertura;
 - baggioli per appoggio serbatoi, pozzetti accesso cassoni, chiusini ermetici con botola, basamenti apparecchi di erogazione, cunicolo per tubazioni e pavimentazioni area bunkeraggio.
 - cunicoli di alloggiamento dell'impianto meccanico;
 - cavidotti per il passaggio dei collegamenti elettrici, elettronici, idrici e fognanti;
 - Fornitura e posa in opera del sistema di rifornimento (n,4 serbatoi da 25 mc, n,3 distributori per erogazione marina tipo "GEM 1161", sfiati, filtri, valvole, asta metrica, chiusini, ecc).
- z) Materiali diversi: tutti i materiali e i manufatti, siano stati o meno specificati nei precedenti articoli, dovranno comunque essere delle migliori qualità esistenti in commercio e rispondere alle vigenti norme; inoltre campioni degli stessi dovranno essere sottoposti alla Direzione dei lavori, preventivamente al collocamento in opera, per la relativa accettazione.

Art. 4 MALTE E CALCESTRUZZI CEMENTIZI

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte devono corrispondere alle prescrizioni delle voci dell'elenco prezzi per i vari tipi d'impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione Lavori.

- 1) Malte cementizie: la resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.
Il dosaggio dei materiali e dei leganti deve essere effettuato con dispositivi meccanici suscettibili di esatto controllo che l'appaltatore deve fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.
Gli impasti devono essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno sollecitamente e senza indugio portati a rifiuto.
I cementi da impiegare nella confezione delle malte devono essere di tipo pozzolanico o d'alto forno (o solfato resistenti).
- 2) Calcestruzzi: il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà essere del tipo a resistenza garantita; in ambiente marino si dovrà sempre usare cemento pozzolanico o d'alto forno.
Le resistenze caratteristiche non dovranno essere inferiori a quelle previste dalle norme tecniche emanate ai sensi della legge n. 1086/1971 ed essere corrispondenti a quelle indicate dal progettista.
Nell'esecuzione delle malte e delle opere in calcestruzzo semplice ed armato l'appaltatore dovrà osservare le vigenti norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio.
Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte e dei calcestruzzi cementizi devono corrispondere alle prescrizioni delle voci dell'elenco prezzi per i vari tipi d'impasto, ove prescritti, ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione Lavori.
Per soddisfare le esigenze di lavorabilità del calcestruzzo, ferme restando le caratteristiche di resistenza prescritte per lo stesso, è consentito il ricorso ad additivi, senza alcuna pretesa di compenso alcuno da parte dell'appaltatore, previa autorizzazione ed approvazione della Direzione Lavori.
- 3) Armature metalliche: prima di iniziare il getto la Direzione Lavori accerterà lo stato delle cassaforme per ogni singola struttura e verificherà che le eventuali armature metalliche corrispondano per dimensioni e forma alle armature previste in progetto.

Il ferro per le armature deve essere fornito in barre delle sezioni e lunghezze prescritte da piegarsi e sagomarsi in conformità dei disegni approvati.

Le giunzioni in zona tesa sono di norma vietate; é consentita la sovrapposizione, da effettuare secondo le norme tecniche emanate ai sensi della legge n. 1086/1971.

- 4) Cassaforme: le cassaforme metalliche, che servono per il getto del calcestruzzo per i massi o per altre strutture, devono essere costituite nel modo più rigido e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte.

In casi particolari può essere consentito l'uso di cassaforme di legno.

Ai sensi delle norme tecniche vigenti per copriferri eccedenti i 4 cm devono adottarsi opportuni provvedimenti, dispositivi o tecnologie, purché non controproducenti (ad esempio segregazione dei materiali). I materiali impiegati a tal fine e gli oneri connessi si intendono compensati con il prezzo unitario del calcestruzzo.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla combinazione delle diverse frazioni di aggregati, al fine di realizzare un assortimento granulometrico con il minimo dei vuoti. La curva granulometrica deve essere contenuta fra le curve limiti di cui alle norme UNI 7163-72.

Art. 5 PROVE DEI MATERIALI

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione dei materiali l'appaltatore resta obbligato ad effettuare a sue spese, in ogni tempo, le prove sui materiali e sui manufatti impiegati o da impiegarsi, nonché quelle sui campioni da prelevarsi in opera, accollandosi inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto sperimentale debitamente riconosciuto ai sensi dell'art. 20 della legge n. 1086/1971. L'appaltatore, pertanto, é tenuto a pagare quanto dovuto per dette prove secondo le tariffe degli Istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio dirigente, munendoli di sigilli e della firma del Direzione lavori e dell'appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

Prove sui calcestruzzi

Il calcestruzzo sarà del tipo a resistenza garantita, definito secondo le seguenti caratteristiche:

- classe di resistenza R_{ck}
- dimensione nominale massima degli aggregati
- tipo del cemento.

Per classe di resistenza caratteristica R_{ck} di un calcestruzzo si intende quella definita dalle norme tecniche di cui al D.M 09/01/1996 e si otterrà mediante prelievo di campioni. Parimenti si rinvia al citato D.M per le definizioni e le modalità dei controlli sui conglomerati cementizi.

Per le opere in calcestruzzo non armato la frequenza dei prelievi sarà fissata insindacabilmente dalla Direzione Lavori e, comunque, non potrà essere inferiore ad un prelievo (due provini) per ogni 300 m³ di impasto.

Per le modalità di controllo sui conglomerati per le opere in calcestruzzo armato si rinvia all'allegato 2 del D.M 9/1/1996.

Qualora l'esito del controllo sul conglomerato (armato e non) fornisca un valore inferiore a quello prescritto la Direzione Lavori effettuerà una seconda prova su un ulteriore serie di prelievi (se esistenti) ovvero procederà a prelevare campioni di conglomerato in sito (carote), dai manufatti realizzati, che saranno sottoposti a prove di schiacciamento. Il numero dei campioni da prelevare sarà determinato insindacabilmente dalla Direzione lavori.

Per il rapporto tra la resistenza a schiacciamento dei campioni prelevati in sito (carote) e la R_{ck} si adotterà la seguente relazione tra la resistenza equivalente di un cilindro indisturbato (con rapporto di altezza - diametro pari a 2) ed il valore ottenuto dalle prove di schiacciamento:

$$R_{c,cil} = 1.5K \frac{R_{c,carota}}{1.5 + \frac{1}{\lambda}} \qquad R_{ck} = \frac{R_{c,cil}}{0.83}$$

dove $K = 2$ per perforazioni verticali

$K = 1.84$ per perforazioni orizzontali

$\lambda =$ rapporto tra altezza e diametro del campione prelevato

(procedimento indicato nella pubblicazione "Durabilità delle opere d'arte stradali" dell'ANAS).

Per le opere in calcestruzzo non armato che non assolvono a funzioni statiche, qualora anche l'ulteriore accertamento fornirà esito negativo ed il valore della resistenza determinata risulti non inferiore all'80% di quella prescritta, sarà facoltà della Direzione Lavori, in relazione alla destinazione dell'opera cui il calcestruzzo si riferisce, accettare la partita, comunque a fronte di una detrazione del 20% sul corrispondente prezzo di elenco. Per valori di resistenza inferiori all'80% di quelli prescritti la partita di calcestruzzo non potrà essere accettata e non sarà, quindi, pagata; la Direzione Lavori disporrà la rimozione di quei manufatti già in opera che possano arrecare pregiudizio per la stabilità dell'opera a cura e spese dell'appaltatore.

Per gli effetti di quanto stabilito ai precedenti capoversi ogni prelievo di 2 cubetti di calcestruzzo e la relativa "resistenza di prelievo", come sopra definita, caratterizzerà la partita di calcestruzzo compresa tra il prelievo di riferimento ed il precedente.

Art. 6 MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

A) DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Nelle demolizioni, scomposizioni e rimozioni in genere, l'appaltatore deve curare che i materiali utilizzabili vengano danneggiati il meno possibile, adottando ogni cautela, restando a suo carico ogni eventuale danno alle cose ed a terzi; egli deve provvedere alle eventuali necessarie puntellature che si intendono comprese nel relativo prezzo d'elenco.

I materiali e i manufatti di cui è previsto il reimpiego in progetto vanno accatastati, ripuliti e trasportati nei luoghi di impiego, mentre quelli di risulta non impiegabili devono essere trasportati alle pubbliche discariche autorizzate.

Nelle demolizioni è vietato gettare dall'alto i materiali che invece debbono essere trasportati o guidati in basso; è vietato, inoltre, sollevare polvere per cui i materiali di risulta devono essere opportunamente bagnati.

B) SCAVI

Gli scavi dovranno essere eseguiti secondo le forme e dimensioni prescritte e sarà obbligo dell'appaltatore di regolarizzare e spianare il fondo degli scavi e configurarli secondo le sagome prescritte dalla Direzione lavori.

L'appaltatore sarà tenuto a praticare sbadacchiature, puntellamenti ed ogni altro accorgimento idoneo ad evitare franamenti, smottamenti nei cavi e danni a persone o cose; la responsabilità rimarrà, comunque, ad esclusivo suo carico.

Egli sarà, inoltre, tenuto a trasportare e scaricare nei siti autorizzati dalle Autorità competenti le materie di risulta, restando a sua cura e spese l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni per tali operazioni.

Nell'esecuzione degli scavi nelle vicinanze di opere murarie esistenti, l'appaltatore sarà responsabile di ogni danno che potesse derivare all'opera stessa, per il fatto di non aver adottato gli opportuni provvedimenti o di non avere sospeso lo scavo ai primi indizi del danno e, infine, quando quest'ultimo sia, per qualunque causa, imputato a lui ed ai suoi agenti.

C) ALLONTANAMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti e sovraccarichi.

I materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati per il trasporto alle pubbliche discariche autorizzate.

D) CALCESTRUZZI PER GETTI IN OPERA FUORI ACQUA

Il getto di calcestruzzo deve essere eseguito assicurando il perfetto collegamento con le opere esistenti. Esso dovrà avvenire per tratti di lunghezza di 5 ÷ 10 m da completarsi nella stessa giornata. Modifiche a tali condizioni dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori.

E) MANUFATTI IN PIETRA DA TAGLIO

Devono essere realizzati con basoli e con conci di pietra calcarea bocciardata delle dimensioni risultanti dai disegni di progetto.

F) ARREDI DELLA SOVRASTRUTTURA DI BANCHINA

L'appaltatore, prima di iniziare il getto della sovrastruttura, deve controllare se nelle zone interessate siano stati posizionati accuratamente le bitte, le scalette, gli anelli alla marinara, le botole, le piastre di ancoraggio e gli attacchi dei parabordi.

Tutte le parti metalliche non zincate, che, pur ancorate, rimarranno all'esterno del calcestruzzo, devono essere verni-

ciate preventivamente nelle parti non a contatto con i getti, con due mani di minio o di altro prodotto equivalente per evitare l'ossidazione e, dopo il montaggio, con una mano di vernice. Le bitte di ormeggio saranno invece trattate anche per la parte incassata nel calcestruzzo.

I materiali ferrosi per la costruzione delle bitte e delle altre parti metalliche dovranno rispondere alle norme di cui al precedente articolo.

L'ancoraggio va eseguito a regola d'arte, così da non creare inconvenienti durante il montaggio degli arredi.

Ciascun arredo di sovrastruttura deve essere realizzato secondo i disegni esecutivi ed essere accettato dalla Direzione Lavori.

G) OPERE IN FERRO

Devono essere conformi alle norme tecniche di cui ai precedenti articoli ed ai disegni di progetto, nonché alle prescrizioni dell'elenco prezzi.

H) CONDOTTE IDRICHE E IMPIANTI DI IDRANTE

Gli impianti di idrante saranno derivati da tubazioni in ghisa sferoidale con giunto rapido e rivestimento protettivo interno del tipo generalmente impiegato per acquedotto.

Le stesse saranno collocate in opera su un letto di posa in sabbia dello spessore non inferiore a cm 20.

Gli impianti idrici dovranno essere sottoposti a prova idraulica di pressione.

I) COLLETTORI FOGNANTI

Saranno realizzati con l'impiego di tubi in policloruro di vinile non plastificato (p.v.c.) collocati su letto di posa di sabbia o pietrischetto dello spessore di cm 15.

L'Impresa dovrà avere particolare cura nella posa in opera dei tubi affinché sia garantita la perfetta tenuta tra i vari elementi.

L) IMPIANTI ELETTRICI

Saranno realizzati nel rispetto degli elaborati di progetto e delle norme vigenti in materia di sicurezza.

I cavidotti, in polietilene ad alta densità del tipo a doppio strato, corrugato esternamente e liscio all'interno, saranno collocati in opera entro cassetto predisposto, su letto di posa in sabbia dello spessore di cm.20. Le giunzioni saranno effettuate con l'impiego di appositi manicotti.

I cavidotti di predisposizione dell'impianto di illuminazione dei piazzali (torri faro), prima di procedere al rinterro del cavo con materiale arido, saranno ricoperti da uno strato di sabbia dello spessore di cm.20.

M) CALCESTRUZZI E ARMATURE METALLICHE

Tutti i getti di calcestruzzo vanno vibrati a regola d'arte con vibrator meccanici adatti al tipo, forma e dimensioni delle singole parti della struttura. La vibratura va commisurata alle caratteristiche e alla lavorabilità dell'impasto e al tipo di vibratore usato in modo da ottenere la massima compattezza dei calcestruzzi, che dovranno essere comunque eseguiti a perfetta regola d'arte.

L'appaltatore deve provvedere ad ottenere presso le autorità competenti la concessione per l'occupazione dei tratti di banchina o di costa e di specchi acquei per l'installazione dei cantieri per la costruzione dei massi.

Il progetto per la formazione dei cantieri per la costruzione dei massi deve essere elaborato dall'appaltatore rispettando i ritmi di produzione necessari al completamento dell'opera nei tempi contrattuali; tale progetto, prima della realizzazione dell'opera, deve essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori.

Ove l'appaltatore intenda installare una centrale di betonaggio con dosaggio degli inerti "a peso", d'accordo con la Direzione Lavori deve stabilire - prima dell'inizio dei getti - la tabella dei dosaggi di cemento riferiti al peso di inerti. L'appaltatore si atterrà scrupolosamente a tale tabella e alle modifiche successive che la Direzione Lavori ritenesse dover introdurre, senza che ciò possa costituire pretesa per maggiori compensi o nuovi prezzi diversi da quelli stabiliti in contratto.

La Direzione lavori ha facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria, resistenza e permeabilità dei calcestruzzi che crederà opportuni; l'appaltatore farà eseguire questi studi a sue spese presso un laboratorio ufficiale o laboratorio, autorizzato ai sensi dell'art. 20 della legge n. 1086/1971.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità è ammesso l'impiego di prodotti fluidificanti nella confezione di calcestruzzi, previa approvazione da parte della Direzione Lavori della corrispondente idonea documentazione giustificativa.

Durante la stagione invernale l'appaltatore deve annotare in apposito registro i valori minimi delle temperature risul-

tanti da apposito termometro esposto nei cantieri di lavoro.

La Direzione lavori ha la facoltà di sospendere i getti in condizioni meteorologiche sfavorevoli. Nel caso di freddo intenso l'appaltatore deve provvedere a proteggere a sue spese e con mezzi idonei i getti in corso di esecuzione.

PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

L'assuntore ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo all'esecuzione delle prove dei materiali da costruzione impiegati o da impiegarsi.

Dette prove dovranno effettuarsi presso un Laboratorio ufficialmente riconosciuto, a spese dell'assuntore, che dovrà curare anche l'invio dei campioni al predetto Laboratorio.

Il prelevamento dei campioni sarà fatto in conformità alle norme e secondo le disposizioni della Direzione dei lavori.

Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici dell'Amministrazione, munendoli di suggelli e firme della Direzione dei lavori e dell'assuntore nei modi adatti a garantirne l'autenticità.

MOVIMENTO DI MATERIE

Disposizioni generali. - Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione completa degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione dei lavori.

L'Impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione dei lavori. I capisaldi saranno formati da pilastri di sufficiente consistenza affinché non possano essere facilmente asportabili.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezza dovrà subito riferire alla Direzione dei lavori per le disposizioni del caso.

Comunque l'impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre porre a disposizione della Direzione dei lavori, il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere per essi alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

Scavi in genere. - Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, eseguiti a mano o con l'impiego di mezzi meccanici, dovranno essere realizzati, nel rispetto del **D.P.R. 07.01.1956 n°164**, secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al **D.M. 11.03.1988** nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Quando fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti dei cavi, l'assuntore dovrà provvedervi di propria tempestiva iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e frammenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai.

L'assuntore dovrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore, restando ad esclusivo suo carico le relative spese senza diritto a rimborso in quanto comprese negli oneri degli scavi.

L'assuntore resta in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa di eventuali danni alle persone e alle cose e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità delle opere provvisorie, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai, dalla intemperività dell'intervento nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici, sulla polizia stradale e sulla prevenzione degli infortuni.

L'impresa è altresì obbligata a provvedere a suo carico e spesa alla rimozione del materiale eventualmente franato.

I lavori di scavo saranno condotti, a spese dell'Appaltatore, in modo che le acque scorrenti alla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque di infiltrazione che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti dei cavi possano essere al più presto eliminate.

La Direzione dei Lavori potrà sempre prescrivere che gli scavi siano mantenuti asciutti sia durante la loro esecuzione

che durante la costruzione delle murature, dei getti e delle altre opere di fondazione e delle prove in opera delle tubazioni. In questi casi l'Appaltatore ha l'obbligo di fornire, nel tempo e nei modi che saranno stabiliti, le macchine, gli attrezzi e gli operai occorrenti per il completo esaurimento dell'acqua e tali prestazioni gli verranno contabilizzate ai corrispondenti prezzi di tariffa.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle opere in cemento armato, l'Impresa dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento dei calcestruzzi che potrebbe compromettere la loro consistenza.

Sono considerati scavi all'asciutto tutti quelli eseguiti anche in presenza di acque sorgive purché - dopo il completo prosciugamento giornaliero iniziale delle acque raccoltesi durante la notte (eseguito a cura e spese dell'Impresa) - il cavo possa essere mantenuto asciutto e con l'apertura di brevi canali fugatori e con funzionamento intermittente di pompe.

Scavi in presenza di acqua sono quelli durante la cui esecuzione l'acqua si mantiene costantemente di altezza non superiore a 15 cm sul fondo del cavo, pur provvedendosi contemporaneamente al suo allontanamento o a mezzo di canali fugatori appositamente aperti e con funzionamento ininterrotto di pompe - di qualunque tipo - di potenza non minore di HP 10.

Qualora invece l'acqua sia in tale quantità che, malgrado le precauzioni di cui al comma precedente, il suo livello si mantenga superiore per più di 15 cm dal fondo del cavo, al di sotto di tale livello lo scavo sarà considerato come scavo subacqueo.

Gli scavi in roccia di qualsiasi durezza e consistenza comunque fessurata e stratificata, sono da eseguirsi con quei sistemi e mezzi che l'impresa riterrà convenienti.

Resta comunque la facoltà della Direzione dei lavori di vietare, mediante ordine scritto, l'impiego delle mine nei casi che queste fossero ritenute dannose per la buona riuscita dei lavori, per la stabilità dei manufatti esistenti in prossimità dei lavori stessi, o per la sicurezza del transito sulle pubbliche strade, senza che per tale divieto l'Impresario possa pretendere prezzi diversi da quelli indicati in elenco.

In ogni caso l'assuntore dovrà per l'esecuzione e l'esplosione delle mine ottemperare a tutte le prescrizioni vigenti per la pubblica sicurezza e prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare danni alle persone e alle cose, delle cui conseguenze, egli è sempre ed in ogni caso responsabile sia direttamente che, eventualmente, in via di rivalsa.

Scavo di sbancamento. - Per scavo di sbancamento s'intende quello eseguito per splanteamento, per apertura di ampie trincee di larghezza uguale o superiore a 3 m e in generale quello eseguito sia sopra sia sotto il piano campagna, in sezione sufficientemente ampia da consentire l'accesso ai mezzi di trasporto sino al fronte di scavo (accesso diretto o a mezzo di rampe provvisorie), in modo che il materiale scavato venga caricato direttamente sui mezzi di trasporto con un solo paleggio evitando così il sollevamento a spalla o con verricello

Scavi incassati a sezione ristretta: - Per scavi incassati a sezione ristretta si intendono quelli necessari per la formazione di strutture di fondazione, opere d'arte, o per il collocamento in opera delle tubazioni.

Scavi in trincea per la posa in opera delle tubazioni: Per la posa delle tubazioni, gli scavi in trincea avranno la larghezza riportata negli allegati progettuali.

In relazione alle profondità di scavo, saranno contabilizzate le seguenti sezioni:

In base all'articolo **"Movimento di materie"** del presente Capitolato al p.to **"Scavo di sbancamento"**, gli scavi con larghezza uguale o maggiore di 3 m sono da considerarsi scavi di sbancamento.

Prima della posa in opera della tubazione il cavo dovrà rispondere alle caratteristiche riportate dal **D.M. 12.12.1985**, nonché dalla **Circ. Min° LL.PP. 20.03.1986 n°27291**, ed alla norma **EN 1610**.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi, si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie di convenienti dimensioni, si da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove.

Scavi di fondazione: Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi occorrenti per le strutture di fondazione, saranno spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile in modo da evitare ogni pericolo di cedimento o scalfamento tenendo a debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei LL.PP. con il **D.M. del 11.03.1988** ed eventuali integrazioni o sostituzioni.

I piani di scavo dovranno essere regolarizzati con getto di calcestruzzo magro di spessore idoneo.

Realizzata la struttura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cu-

ra e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno primitivo.

Demolizioni e rimozioni. - I lavori di demolizione devono essere eseguite nel rispetto del **D.P.R. 07.01.1956 n°164** e/o successive modifiche ed integrazioni.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzione, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spesa dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

L'Impresa rimane sempre responsabile del materiale di pavimentazione stradale fino alla sua ricollocazione in opera.

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

materiali utili:

materiali che possono essere impiegati nei lavori successivi e rimangono di proprietà dell'Amministrazione. I materiali reimpiegabili saranno generalmente depositati in cumuli nel rispetto del **D.P.R. 07.01.1956 n°164** e/o successive modifiche ed integrazioni, disposti in modo da non creare danni alle opere pubbliche e private, ostacoli per il passaggio, il traffico e le manovre degli operai, mantenendo libera la zona stradale riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali nonché gli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate e ogni altro eventuale danno.

materiali inutili:

I materiali inutili saranno portati a rifiuto, in discariche autorizzate del tipo previsto dalle norme vigenti e disponibili, a qualsiasi distanza oppure su aree che l'Impresa dovrà procurare sua cura e spesa. Nel caso si debbano rimuovere o trasportare a rifiuto materiali in cemento amianto o in generale contenenti fibre di asbesto dovranno essere rispettate le prescrizioni dettate dalle vigenti norme in materia.

Transito stradale e attraversamenti. - Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade - quale che ne sia la categoria e l'entità del traffico - e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli.

A tal fine dovranno essere costruite apposite passerelle, sia carrabili che pedonabili, realizzate in materiale idoneo e con necessari corrimano per permettere il transito attraverso i cavi aperti.

Sono ugualmente a carico dell'assuntore le segnalazioni luminose della zona interessata dai lavori e comunque di tutti gli ostacoli al libero traffico.

Dette segnalazioni saranno tenute in funzione per tutta la durata della pubblica illuminazione e debbono essere sorvegliate per evitare che abbiano a rimanere spente.

Ogni danno dipendente da mancanza di segnalazioni luminose funzionanti è a carico completo dell'assuntore.

Quando sia necessario, per ordine del Direttore dei lavori e previa autorizzazione delle competenti autorità (Comune, Provincia, ANAS, ecc.) impedire il traffico nella zona interessata dai lavori, dovrà provvedersi, a cura dell'assuntore, a porre gli sbarramenti a cavalletto a conveniente distanza e in punti tali che il pubblico sia in tempo avvertito dell'impedimento.

Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione dandone immediata comunicazione all'Amministrazione competente ed alla Direzione dei lavori.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazioni di gas si dovrà procedere come previsto dall'art.15 del **DPR 07.01.1956 n°164** e/o successive modifiche ed integrazioni.

Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando l'Amministrazione Appaltante da ogni gravame.

Rinterri, terrapieni e rilevati. - Per la formazione di rilevati, di qualsiasi opera di rinterro oppure per il riempimento a

tergo di murature e fino alle quote prescritte, s'impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro e riconosciuti idonei dal Direttore dei lavori.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra l'Assuntore dovrà provvedere a tutte cure e spese a prelevare il materiale da cave di prestito.

E' vietato l'impiego di materie impregnate di liquami cloacali, di residui industriali o di altre sostanze aggressive.

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutti gli eventuali ricarichi che si rendessero necessari per mantenere, fino all'epoca del collaudo, i rinterri al livello del piano di campagna o stradale saranno eseguiti dall'assuntore a tutte sue cure e spese.

Tanto la sommità che le scarpate dei rilevati dovranno essere rivestiti con uno strato non inferiore a 10 cm di terra vegetale o almeno di materiale più minuto, misto a terriccio proveniente dagli scavi.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

Per il riempimento delle trincee aperte per le condutture, fermo restando quanto sopra, si veda articolo **"Rinterro"** del presente Capitolato.

Cave di prestito. - Qualora per la formazione dei rinterri e dei rilevati non bastasse il materiale proveniente dagli scavi e riconosciuto idoneo della Direzione dei lavori, l'assuntore dovrà provvedere i materiali occorrenti ricorrendo a cave di prestito.

Fermo restando che la fornitura dei materiali provenienti da dette cave è disciplinata economicamente dai prezzi di elenco o è compresa nell'importo complessivo a corpo, ove le cave vengano gestite direttamente dall'assuntore questi deve osservare le norme di cui al **D.L.vo 25.11.1996 n°624** e/o successive modifiche ed integrazioni.

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

STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture in acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla **Legge 05.11.1971 n°1086** e relativo **D.M.** ed eventuali modifiche e aggiornamenti.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare, da redigersi a cura e spese dell'Appaltatore;

Collaudo tecnologico dei materiali: Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

⇒ attestato di controllo;

⇒ dichiarazione che il prodotto è « qualificato » secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura.

Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal **DM 09.01.1996** e successivi aggiornamenti ed altri

eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

- *Controlli in corso di lavorazione:* L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

- *Montaggio:* Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

⇒ per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;

⇒ per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;

⇒ per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di carico e collaudo statico: Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della **Legge 1086/71** e/o successive modifiche ed integrazioni.

RIVESTIMENTO PROTETTIVO DEI MANUFATTI METALLICI

Il rivestimento protettivo andrà applicato alle tubazioni metalliche, ai pezzi speciali, alle apparecchiature idrauliche (allorquando dovranno essere posate in aria, ponti, canali, ecc.) e alle carpenterie metalliche (scale, ecc.) di qualsiasi tipo.

Opere esterne:

Ciclo epossibituminoso, spessore finale 340 µm film secco.

- *Preparazione della superficie:* Secondo le norme statunitensi SSPC-SP10 (Steel Structures Painting Council - SSPC) al grado di pulizia SA2^{1/2} delle norme svedesi S.S.A. (Swedish Standards Association) corrispondente alla rimozione mediante sabbatura con abrasivo siliceo o metallico della ruggine, della calamina e delle altre particelle estranee e poco aderenti sino a metallo quasi bianco e cioè fino a che il 95% della superficie sia esente da ogni residuo visibile;

- *fondo:* Applicazione a pennello o a spruzzo con macchine "airless" di primer zincante organico per uno spessore di film secco pari a 40±50 µm.

- *copertura:* Applicazione, dopo l'avvenuto essiccamento del primer, di una mano di pittura a base di epossibitume per uno spessore di film secco pari a:

- 250 µm per tubazioni, pezzi speciali e apparecchiature idrauliche;

- 150 µm per carpenterie metalliche in genere.

La pittura verrà applicata a pennello, a rullo o a spruzzo.

L'indurente dovrà essere per quantità e tipo tale da ottenere la completa polimerizzazione in un tempo inferiore a 24 ore nelle condizioni ambientali in cui viene effettuato il ricoprimento.

Le caratteristiche della miscela devono essere tali che il rivestimento finito deve essere un'ottima adesione alla superficie del manufatto, presentare ottima resistenza all'abrasione, avere grande durezza e flessibilità ed una elevata resistenza all'acqua.

Il rivestimento dovrà essere capace di sopportare, senza perdere le sue caratteristiche, le sollecitazioni meccaniche alle quali sarà sottoposto in opera.

Se lo spessore è ottenuto con l'applicazione di più mani successive si avrà cura di applicare una mano quando la pre-

cedente sia sufficientemente indurita e cioè all'incirca dopo 12 ore.

- *finitura*: Quando il rivestimento è completamente polimerizzato ed indurito, allo scopo di evitare accumulo di calore per eventuale esposizione ai raggi solari, si coprirà il rivestimento con un film di pittura riflettente, in base bituminosa, colore alluminio per uno spessore di film secco pari a 40÷50 µm.

Opere all'interno dei manufatti:

- *preparazione della superficie*: Come al precedente punto 1);

- *fondo*: Applicazione di due mani di minio oleo - fenolico o di una mano primer zincante organico per uno spessore di film secco pari a 40÷50 µm.

- *copertura*: Applicazione, dopo l'avvenuto essiccamento del primer, di due mani di pittura a base di epossibitume, per uno spessore di film secco pari a:

- 200 ÷ 250 µm per tubazioni, pezzi speciali e apparecchiature idrauliche;

- 150 µm per carpenterie metalliche in genere.

La pittura avrà le stesse caratteristiche descritte nel punto 1).

- *finitura*: Quando il rivestimento è completamente polimerizzato ed indurito, verrà applicata una mano di smalto a colore da 50 µm scelto dalla Direzione dei lavori.

PROVA DI TENUTA DEI SERBATOI E DELLE VASCHE

La prova di tenuta dei serbatoi e delle vasche sarà eseguita riempiendoli fino al livello normale, e cioè fino al livello dello sfioratore, e lasciandola stazionare per 24 ore dopo aver chiuso ermeticamente ogni comunicazione con l'esterno (saracinesche di arrivo, di partenza e di scarico).

Qualora in detto tempo la perdita non superi i 4 litri al metro quadrato di superficie bagnata, la prova sarà ritenuta buona, altrimenti l'Impresa sarà obbligata ad eseguire convenienti riparazioni alle murature senza alcun compenso.

Resta stabilito che la suddetta prova dovrà farsi almeno un mese prima della data ultima stabilita dal presente Capitolato per il collaudo definitivo.

CAPITOLO II

COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE E DELLE OPERE CONNESSE

CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI E DEI PEZZI SPECIALI

- *Tubi di acciaio per acquedotto*: I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme **UNI 6363/84** nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

I tubi di acciaio saldato corrisponderanno alle istruzioni fornite sul loro impiego dalla **Circ. Min° LL.PP. del 05.05.1966 n°2136**, in quanto non contrastanti con le norme sopra indicate.

Le giunzioni delle tubazioni di acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni dell'appendice A alle suddette norme **UNI 6363/84**.

I raccordi a flange devono essere effettuati secondo le **ISO 2084** e dovranno essere adottati nelle tratte non interrate e per tutti i collegamenti con gli apparecchi idraulici.

I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti **ISO** elaborati dal Comitato Tecnico **ISO/TC 44 "Saldature"** come riportato dalla **UNI 6363/84**.

I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle prescrizioni dell'appendice B alle suddette norme **UNI 6363/84**.

I rivestimenti a base di bitume o di catrame sono regolamentati dalla norma **UNI ISO 5256**.

I rivestimenti a base di polietilene sono regolamentati dalla norma **UNI 9099**.

Per tutti i rivestimenti interni, la ditta fornitrice dei materiali deve presentare un certificato di analisi chimica, relativo a provini prelevati dalla partita commissionata secondo quanto previsto dalla **Circolare n°102 del 02.02.1978 Min° Sanità**; in particolare, per quanto attiene le prove di migrazione, l'analisi deve essere eseguita anche su campioni posti a contatto con l'acqua distribuita normalmente in rete (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno).

I tubi devono recare almeno le seguenti marcature:

- il marchio del fabbricante applicato a punzone o per DN ≥ 500 anche a vernice,

- qualità dell'acciaio,
- riferimento alla norma **UNI 6363**.

E' facoltativa l'indicazione del tipo di esecuzione.

- *Tubazioni di ghisa sferoidale:*

Tubazioni per acquedotto: I tubi di ghisa sferoidale saranno centrifugati e ricotti e avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme **UNI EN 545/95** nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

Le tubazioni avranno di norma un'estremità a bicchiere per la giunzione elastica, a mezzo di anello di gomma, del tipo automatico conforme alle norme **UNI 9163/87**.

Il giunto dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta.

I tubi saranno rivestiti internamente con malta cementizia centrifugata secondo **UNI ISO 4179**, ed esternamente con vernice bituminosa o a base di resine sintetiche (compatibili con lo zinco) su strato di zinco applicato per metallizzazione. (**UNI ISO 8179**).

I raccordi di ghisa sferoidale per le tubazioni di acquedotto avranno le stesse caratteristiche previste per i tubi e saranno rivestiti internamente ed esternamente con vernici bituminose a base di bitumi ossidati sciolti in idonei solventi, applicati per immersione ovvero con vernici speciali diverse.

I giunti dei pezzi speciali saranno a bicchiere del tipo meccanico conforme alle norme **UNI 9164/94** o/e con giunto a flangia a norma **UNI EN 545/95**.

Il rivestimento interno non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore o odore all'acqua, né deve contenere elementi tossici.

Per tutti i rivestimenti interni, la ditta fornitrice dei materiali deve presentare un certificato di analisi chimica, relativo a provini prelevati dalla partita commissionata secondo quanto previsto dalla **Circolare n°102 del 02.02.1978 Min° Sanità**; in particolare, per quanto attiene le prove di migrazione, l'analisi deve essere eseguita anche su campioni posti a contatto con l'acqua distribuita normalmente in rete (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno).

Tutti i materiali di ghisa sferoidale devono portare almeno le seguenti marcature:

- ⇒ nome e marchio del fabbricante,
- ⇒ sigla del materiale (GS),
- ⇒ diametro nominale,
- ⇒ eventuali altre indicazioni necessarie per i pezzi speciali,
- ⇒ anno di fabbrica (per tutti i materiali con $DN \geq 300$).

Le marcature saranno impresse di fusione o con stampaggio a freddo o con vernice; per i pezzi speciali sono ammesse solo le marcature in rilievo di fusione.

Tubazioni per fognatura: I tubi di ghisa sferoidale saranno centrifugati e ricotti e avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme **UNI EN 598/95** nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

Le tubazioni avranno di norma un'estremità a bicchiere per la giunzione elastica, a mezzo di anello di gomma, del tipo automatico conforme alle norme **UNI 9163/87**.

Il giunto dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta.

I tubi saranno rivestiti internamente con malta di cemento alluminoso applicata per centrifugazione secondo le norme **UNI ISO 4179** e **UNI EN 598** ed esternamente con vernice bituminosa o a base di resine sintetiche (compatibili con lo zinco) su strato di zinco applicato per metallizzazione. (**UNI ISO 8179** ed **UNI EN 598**) e successivamente verniciata con vernice epossidica rossa.

I raccordi di ghisa sferoidale per le tubazioni di fognatura avranno le stesse caratteristiche previste per i tubi e saranno rivestiti internamente ed esternamente con vernici bituminose o epossidiche

I giunti dei pezzi speciali saranno a bicchiere per giunzione a mezzo di anelli in gomma oppure a flangia.

I materiali di ghisa sferoidale devono portare almeno le seguenti marcature:

- ⇒ nome e marchio del fabbricante,
- ⇒ sigla del materiale (GS),
- ⇒ diametro nominale,

⇒ eventuali altre indicazioni necessarie per i pezzi speciali,

⇒ anno di fabbrica (per tutti i materiali con $DN \geq 300$).

Le marcature saranno impresse di fusione o con stampaggio a freddo o con vernice; per i pezzi speciali sono ammesse solo le marcature in rilievo di fusione.

- *Tubazioni in cemento armato:*

Tubazioni in c.a.o.: I tubi in cemento armato ordinario dovranno corrispondere alle prescrizioni della **Circ. 31.07.1937 n°20** del Ministero dei LL.PP.

Saranno accettati anche tubi costruiti secondo le norme **ANDIS** pubblicate nel 1966.

Tubazioni in c.a.p.: I tubi in cemento armato precompresso dovranno essere fabbricati con materiali rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti dalla **Circ. Ministero LL.PP. n° 1398 del 1965**.

Saranno accettati anche tubi costruiti secondo le norme dell'**ANDIS** pubblicate nel 1972.

Per i tubi in cemento armato in genere valgono inoltre le Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Quando l'ambiente di posa presenta caratteristiche tali da compromettere la conservazione nel tempo della spirale di precompressione o del suo ricoprimento cementizio, i tubi in c.a.p. saranno dotati di un opportuno rivestimento protettivo, che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme **CNR**.

Nel caso l'impresa si valesse della facoltà di adottare sistemi di giunzioni diversi da quelli indicati come normali, dovrà presentare alla preventiva approvazione i disegni dettagliati della foggia che intende dare alle estremità da giuntare nonché del dettaglio della giunzione.

- *Tubazioni in PEAD (Polietilene ad alta densità):* Le tubazioni in polietilene ad alta densità dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme **UNI** ed alle raccomandazioni **IIP** nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

I tubi per acquedotto in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI nonché con l'indicazione del nome o marchio del produttore, il diametro nominale, e il periodo di produzione.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico - fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo dritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo.

In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Le tubazioni e i pezzi speciali per acquedotto, del tipo 312 devono essere conformi alla norma **UNI 7611** e devono essere di classe non inferiore a PN 10.

Le tubazioni e i pezzi speciali di acquedotto realizzati in PEAD avente valore di MRS (*Resistenza minima richiesta*) pari a 10 Mpa, denominato PE100, devono essere conformi alle prescrizioni del **pr EN 12201**; le curve di regressione del valore di MRS ed il valore della pressione critica, da cui deriva la RCP (*Resistenza alla fessurazione rapida*), devono essere certificati da un laboratorio di prova indipendente, accreditato secondo le **ISO 45000**.

La ditta fornitrice dei materiali deve presentare un certificato di analisi chimica, relativo a provini prelevati dalla partita commissionata secondo quanto previsto dalla **Circolare n°102 del 02.02.1978 Min° Sanità**; in particolare, per quanto attiene le prove di migrazione, l'analisi deve essere eseguita anche su campioni posti a contatto con l'acqua distribuita normalmente in rete (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno).

Deve essere inoltre certificato che il nerofumo, eventualmente impiegato come stabilizzante, sia conforme alla disciplina igienica di cui al **D.M. 21.03.1973**.

I documenti vanno consegnati alla Direzione dei lavori.

- *Tubazioni in PVC per fognature (Cloruro di polivinile):* Le tubazioni in PVC rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ai requisiti di accettazione prescritti dalle **Norme Vigenti** ed alle raccomandazioni **IIP** nonché al «Disciplinare per la fornitura e posa in opera di tubazioni per fognatura in Policloruro di Vinile (PVC) non plastificato (rigido)» edito dell'E.A.A.P. ed approvato dalla Giunta Permanente dell'Ente stesso con deliberazione n°5/27 adottato nella seduta del 07.02.1987 che nel presente Capitolato si intende integralmente riportato.

I tubi in PVC sono fabbricati, per estrusione a caldo, con cloruro di polivinile (ottenuto dalla polimerizzazione del mo-

numero cloruro di vinile) esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatti ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme Vigenti - con opportuni stabilizzanti ed additivi nelle quantità necessarie.

I tubi e i pezzi speciali in PVC per fognature dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme **UNI 7447/87** e saranno accettati solo quelli in PVC rigido non plastificato della serie pesante (**tipo 303/1**).

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare un sezione circolare costante ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI nonché con l'indicazione del materiale (PVC), del tipo (303/1 UNI 7447), il diametro di accoppiamento, il periodo di produzione).

- *Tubazioni in grès ceramico (fognature)*: Le tubazioni ed i materiali per collettori di fogna devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme **UNI EN 295/1, UNI EN 295/2, UNI EN 295/3, UNI EN 295/4, UNI EN 295/5, UNI EN 295/6 e UNI EN 295/7** nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

Detti manufatti sono fabbricati con miscela di argille prive di calcare, plastiche e dotate di alta coesione, impastate con aggiunta di inerti ed additivi, preformate per estrusione, essiccate ed infine cotte a temperatura superiore a 1050 °C.

Avranno internamente ed esternamente una copertura vetrificata realizzata con una vetrinatura, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico - fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il grès.

I tubi saranno muniti di giunto elastico poliuretano premontato che dovrà avere dimensioni funzionali di accoppiamento conformi alla norma **UNI EN 295**.

Il materiale costituente le guarnizioni deve presentare superfici regolari ed omogenee, cioè prive di buchi, crateri, bolle, bave, sporgenze o altre irregolarità che ne compromettano la funzionalità

Le guarnizioni devono essere ben fissate alle proprie sedi, resistendo a tentativi di strappo effettuati manualmente per saggiarne la stabilità; le superfici di tenuta devono essere lisce e non porose.

All'aspetto esteriore dovranno presentarsi ben vetrificati, senza incrinature, difetti o asperità tali da pregiudicare l'impiego e dare, percossi al martello, un suono metallico che denota una buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

La frattura dovrà essere compatta e omogenea, senza corpi estranei, assolutamente priva di calce, dura compatta, resistente agli acidi ed agli alcali, perfettamente impermeabile.

Lo smalto vetroso deve ricoprire per intero le superfici interne ed esterne dei materiali, non deve invece essere presente sulle sedi delle guarnizioni poliuretano al fine di migliorarne l'adesione, deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, all'azione meccanica di lievi colpi di martello, la verniciatura non deve scagliarsi e deve essere inattaccabile dagli alcali e dagli acidi anche di forte concentrazione.

Al tentativo di scalfittura con una punta di acciaio al carbonio, sia le superfici esterne che quelle interne non dovranno scalfirsi, confermando una durezza del materiale greisificato non inferiore a quella del quarzo corrispondente al 7° grado della scala di Mohs.

I tubi e i pezzi speciali devono essere contrassegnati in maniera indelebile e leggibile le seguenti indicazioni: il nome o il marchio del fabbricante, il diametro nominale in millimetri, la classe di resistenza allo schiacciamento, la data di fabbricazione.

- *Tubazioni in PRFV per fognature (Plastici rinforzati con fibre di vetro ed inerti)* - I tubi per fognatura in PRFV sono essenzialmente composti da una matrice costituita da resine termoindurenti (generalmente usate sono quelle del tipo poliestere insature od epossidiche) che ingloba una fase fibrosa (per lo più costituita da fibre di vetro) utilizzata per migliorare le caratteristiche meccaniche del prodotto.

Per l'accettazione e l'impiego dei tubi in PRFV si prescrive l'osservanza delle norme **UNI 9032 e UNI 9033** nonché del «Disciplinare per la fornitura e posa in opera di tubi plastici rinforzati con fibre di vetro» edito dell'E.A.A.P. ed approvato dalla Giunta Permanente dell'Ente stesso con deliberazione n°5/86 adottato nella seduta del 06.12.1985 che nel

presente Capitolato si intende integralmente riportato.

I materiali adoperati dovranno essere dotati di marchio IIP di conformità alle norme **UNI**.

ACCETTAZIONE DELLE TUBAZIONI, DEI PEZZI SPECIALI E DEGLI APPARECCHI IN GENERE

- *Accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali*: L'accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali è regolata dalle norme riportate nel **D.M. 12.12.1985**, nonché dalle istruzioni emanate con la **Circ. Min° LL.PP. n°27291 del 20.03.1986** e, per i tubi in c.a.o. e i in c.a.p. delle normative vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

L'accertamento della qualità dei materiali è documentato dalle certificazioni prescritte nell'articolo **"Qualità e provenienza dei materiali"** del presente Capitolato.

Oltre a quanto prescritto nel suddetto articolo, per accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, la bontà della lavorazione, la corrispondenza dei tubi all'uso cui dovranno servire, l'Amministrazione Appaltante avrà ampia facoltà di far sorvegliare la lavorazione in officina e in cantiere a mezzo di propri incaricati e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove prescritte nei regolamenti vigenti e alle verifiche di collaudo che saranno ritenute necessarie, a cura e spese dell'Impresa.

A tale scopo l'impresa indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la ditta fornitrice, la quale dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina o cantiere agli incaricati dell'Amministrazione Appaltante e prestarsi in ogni momento affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura e fabbricazione.

I tubi, i giunti e i pezzi speciali verranno presentati alle verifiche finali in stabilimento completamente ultimati ovvero, per i manufatti in ghisa e in acciaio, privi dei rivestimenti interni ed esterni.

L'Impresa, e per essa la ditta fornitrice, dovrà procurare a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire le prove e le verifiche di collaudo.

Dopo il collaudo senza rivestimento, i tubi e pezzi speciali di ghisa e di acciaio saranno sottoposti ai trattamenti d'uso per munirli di uno strato protettivo interno ed esterno del tipo previsto dalle normative vigenti

Lo strato protettore dovrà essere inalterabile, netto da impurità, aderente a tutta la superficie, non soggetto a screpolarsi, esente da tracce di scolature in sovrapposizione.

I rivestimenti interni per le tubazioni adibite al trasporto di acqua destinata al consumo umano devono contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore o odore all'acqua, né deve contenere elementi tossici, conformemente a quanto prescritto dalla **Circolare n°102 del 02.12.1978 del Ministero della sanità e dal DPR n°236 del 24.05.1988** e/o successive modifiche ed integrazioni.

L'accettazione dei materiali costituenti il rivestimento interno delle tubazioni metalliche utilizzate per il trasporto di acqua destinata al consumo umano è subordinato all'esecuzione, presso i laboratori U.S.L. o equivalenti, delle prove di migrazione secondo quanto previsto dalla **Circolare n°102 del Ministero della Sanità del 02.12.1978**, e/o successive modifiche ed integrazioni, le prove devono essere eseguite anche su campioni posti a contatto con l'acqua normalmente trasportata in condotta (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno)

L'Amministrazione Appaltante si riserva di eseguire tutte le prove chimiche, e meccaniche, che riterrà opportune sul detto strato protettivo per accertarne la perfetta stabilità.

La minima alterazione delle caratteristiche in genere o anche delle sole qualità organolettiche dell'acqua darà diritto al rifiuto della fornitura e al risarcimento dei danni.

Quando tutte le prove eseguite abbiano avuto risultato soddisfacente, il materiale od il manufatto s'intenderà accettato.

Dopo la prova idraulica a cui i tubi, i pezzi speciali, saranno sottoposti in officina (secondo le norme vigenti) alla pressione idraulica prescritta per il tempo prefissato, saranno rifiutati tutti quei pezzi che presenteranno difetti di tenuta, lesioni, rotture od anche trasudamenti oltre i limiti di tolleranza consentiti per ciascuna specie di tubi.

Saranno rifiutati i pezzi che non risponderanno alle caratteristiche dimensionali prescritte o che presenteranno differenze superiori alle tolleranze stabilite dalle norme.

I pezzi rifiutati dovranno essere ridotti in rottami o quanto meno venire conservati sino al termine di consegna della intera fornitura, previa apposita marcatura di rifiuto.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti il nome o il marchio della ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) alle quali andranno aggiunte quelle variabili in base alla tipologia del materiale costituente; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti. L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei manufatti sui mezzi di trasporto, potrà scartare tutti quei pezzi che presentassero difetti non prima avvertiti.

La Direzione dei lavori si riserva naturalmente la facoltà di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che si presentassero comunque difettosi, senza che per gli altri tubi non rifiutati venga ad essere menomata la responsabilità dell'Impresa, restando essa sempre garante della buona riuscita delle opere a tutti gli effetti del presente Capitolato.

In mancanza di specifiche Norme Regolamentari, debitamente approvate dal Ministero del LL.PP., saranno adottati i criteri di seguito indicati.

Si prescrive in particolare che i tubi di cemento armato ordinario, da posarsi in sede stradale e non, dovranno essere atti a sopportare le sollecitazioni generate dal rinterro, dai sovraccarichi stradali - carico militare schema 6 (**Circolare del Ministero del LL.PP. n° 304 del 14.02.1962**) - nell'ipotesi di rinterro di un metro sulla generatrice superiore del tubo, del peso proprio del tubo e del peso dell'acqua contenuta, considerato il tubo completamente riempito.

Per la stagionatura dei tubi, in cemento armato, dovranno essere poi *sempre* rispettate le norme contenute negli specifici Regolamenti vigenti.

Solo dopo una perfetta stagionatura detto materiale potrà essere posato in opera.

Per i tubi in c.a. precompresso, in mancanza di uno specifico Regolamento vigente debitamente approvato dal Ministero del LL.PP. dovranno essere effettuate dalle ditte costruttrici tutte quelle misurazioni, controlli e prove di cantiere che saranno richiesti dalla Direzione dei lavori, e che siano sufficienti a garantire la perfetta esecuzione nonché la possibilità di accettazione in relazione sia alla resistenza che alle tolleranze prescritte nel presente Capitolato.

Per le tubazioni, pezzi speciali ed apparecchi metallici (ghisa, acciaio) dovranno seguirsi tutte le norme regolamentari vigenti e, in mancanza, le particolari disposizioni contenute nel presente Capitolato nonché quelle altre che di volta in volta verranno impartite dal Direttore dei lavori.

Nonostante il collaudo e le verifiche eseguite in officina, l'Appaltatore resta garante delle tubazioni fino a dopo l'esecuzione delle prove in opera, di cui al seguente articolo "**Prove in opera delle condotte**", vale a dire s'impegna di cambiare, a tutte sue spese, quei pezzi che all'atto pratico non corrispondessero alle prove stesse.

Le relative certificazioni dovranno essere allegate agli atti di collaudo.

- *Accettazione degli apparecchi idraulici*: Gli apparecchi idraulici dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione delle vigenti norme **UNI**.

Dovranno in tutto uniformarsi ai tipi di progetto e rispondere alle prescrizioni indicate negli allegati di progetto, e a quelle più dettagliate che saranno caso 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.

Per le apparecchiature valgono le stesse disposizioni previste nel punto precedente in quanto applicabili.

I rivestimenti interni e le guarnizioni elastomeriche adoperate per le apparecchiature dovranno essere rispondenti alle prescrizioni della **Circ. n°102 Min° Sanità del 02.12.1978**.

Le dimensioni e la dima di foratura delle flange di tutti gli apparecchi ed accessori saranno regolate dalla norma **UNI 2223** e corrispondenti alle norme UNI relative alla differenti pressioni nominali.

L'Amministrazione può, tuttavia, ordinare materiali anche secondo la dima Apulia (per esigenze di manutenzione e di compatibilità con le opere esistenti) o secondo la dima **UNI ISO 2531** per i materiali di ghisa sferoidale.

MOVIMENTAZIONE DELLE TUBAZIONI

La movimentazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo Capitolato nel rispetto di quanto indicato nel **D.M. 12.12.1985**, nonché delle istruzioni emanate con la **Circ. Min: LL.PP. n°27291 del 20.03.1986** e/o successive modifiche ed integrazioni.

- *Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi*: Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneg-

giamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

- *accatastamento e deposito*: L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana (priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nell'eventuale rivestimento) e stabile, non soggetta ad allagamenti, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche. La zona di accatastamento deve essere inoltre sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume. Tali aree, nel caso di tubazioni metalliche devono essere ubicate ad una distanza superiore a 10 m dalla proiezione sul piano campagna di linee elettriche aeree con cavi non rivestiti.

I tubi in materiale plastico, quelli provvisti di rivestimento bituminoso e comunque quelli deteriorabili per azione degli agenti atmosferici, qualora non se ne preveda l'impiego per un lungo periodo, dovranno essere protetti contro le influenze climatiche (raggi solari diretti, elevate temperature ambientali, gelo, ecc.) mediante schermi o rivestimenti riflettenti appropriati (fogli di polietilene, teflon, ecc.).

POSA DELLE TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI

- *Norme generali*: La posa in opera delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate (acciaio, ghisa, c.a.o., c.a.p., PVC, PEAD, PRFV) è regolata dalle prescrizioni di questo Capitolato nel rispetto di quanto indicato nel **D.M. 12.12.1985**, nonché delle istruzioni emanate con la **Circ. Min: LL.PP. n°27291 del 20.03.1986** e/o successive modifiche ed integrazioni.

La posa in opera delle condotte deve essere effettuata da personale specializzato.

In particolare, nelle operazioni di posa dei tubi in acciaio il personale saldatore dovrà possedere la necessaria specializzazione e preparazione tecnica come prescritto dalla **Circ. Min° LL.PP. n°27291 del 20.03.1986** e/o successive modifiche ed integrazioni.

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 giunzioni.

Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario.

Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'assuntore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, e saranno a suo carico tutti gli eventuali oneri per i danni causati all'Amministrazione.

- *Apertura della pista*: Per la posa della condotta l'Impresa, come prima operazione, dovrà provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, dei mezzi necessari all'installazione della condotta.

- *Sfilamento dei tubi*: L'operazione di sfilamento consiste nel prelevare i tubi disposti in piazzole opportunamente dislocate sul tracciato e nel posizionarli allineati con le testate avvicinate lungo l'asse previsto per la condotta e adottando le precauzioni analoghe a quelle indicate per il carico, lo scarico e il trasporto per evitare i danni ai tubi ed al loro eventuale rivestimento.

- *Pulizia dei tubi ed accessori*: Prima della posa in opera, ciascun tubo o spezzone, pezzo speciale ed apparecchio, deve essere, a pie d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo e controllato, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere, a spese dell'Impresa, al suo ripristino.

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 o quella esterna del rivestimento.

Gli estremi della condotta posata devono essere chiusi accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, con tappi di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso

- *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, utilizzando precauzioni e mezzi analoghi a quelli indicati per il carico, lo scarico e il trasporto. onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

- *Preparazione del piano di posa*: Realizzato lo scavo l'Impresa dovrà provvedere alla regolazione del piano di posa.

Le tubazioni dovranno poggiare su un letto di posa ben costipato formato con pietrischetto minuto o sabbia di frantoio.

Il fondo del cavo deve essere stabile; nei tratti in cui si temano assestamenti e cedimenti differenziali si dovrà provvedere a consolidare il piano di posa; questo consolidamento sarà studiato ed effettuato in base alla natura dei materiali costituenti il piano stesso.

A seconda delle esigenze potranno eseguirsi platee di calcestruzzo semplice od armato, eventualmente sostenute da palificate di sostegno in modo da raggiungere il terreno solido o se occorre appoggi discontinui quali selle o mensole.

Però qualunque decisione in merito alla posa delle tubazioni ed all'eventuale consolidamento del piano di posa dovrà essere sempre presa dal Direttore dei lavori in base a misurazioni, esperimenti e saggi che verranno eseguiti dall'Impresa assuntrice a sue cure e spese.

Il letto di pietrischetto minuto o sabbia, questo dovrà avere uno spessore minimo di 15 cm misurati sotto generatrice inferiore della tubazione; sarà esteso a tutta la larghezza del cavo ed abbraccerà il tubo fino al ricoprimento della generatrice superiore o secondo i dettagli riportati negli elaborati grafici allegati al progetto.

Il fondo del cavo, sia esso in terra che in roccia, dovrà essere accuratamente livellato prima della posa in opera delle stesse in modo da evitare rilievi ed infossature e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

E' vietato l'impiego sotto le tubazioni di pezzi di pietra, mattoni od altri appoggi discontinui per stabilire gli allineamenti.

Per le tubazioni plastiche (polietilene, PVC, PRFV) è obbligatoria la formazione del letto di posa

Detto letto di posa avrà un spessore minimo di $(10 + 0,1 D)$ cm e il materiale utilizzato dovrà essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e dovrà contenere meno del 12% di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 mm).

- *Formazione delle nicchie*: Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti verranno scavate apposite incavature e nicchie necessarie a poter eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione delle giunzioni e alla successiva ispezione accurata in sede di prova.

Le dimensioni delle nicchie devono essere tali che a giudizio del Direttore dei Lavori, consentano liberamente il lavoro a cui esse sono destinate.

L'onere per lo scavo delle nicchie - quale che sia il loro numero, la loro ampiezza, la loro posizione (a lato e/o sotto i tubi) e il tempo di esecuzione (prima o dopo la posa dei tubi) - è compensato col prezzo della posa in opera delle tubazioni.

- *Profondità*: La profondità della posa è quella indicata nei profili longitudinali salvo le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei Lavori.

La profondità di copertura della tubazione non sarà di norma minore di 1,50 m sulla generatrice superiore del tubo a meno di quanto prescritto al punto successivo.

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 con la costruzione di adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia a provocare ristagni di acqua.

- *Interferenze della condotta con altri sottoservizi* : per evitare interferenze con altri sottoservizi e in particolare tra canalizzazione di acquedotto e fognatura, la distanza e la giacitura delle condotte dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla **Legge 10.05.1976 n°319** e dal **Regolamento Regionale 03.11.1989 n°3** e/o successive modifiche ed integrazioni

- *Precauzioni da usare durante i lavori*: Durante l'esecuzione dei lavori di posa l'impresa deve adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la

caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni impedirà inoltre che le trincee siano invase dalle acque piovane, ed eviterà parimenti, con rinterrati parziali eseguiti a tempo debito, senza interessare i giunti che, verificandosi, nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte che si trovino vuote e 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'Assuntore.

Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere tenute chiuse con tappo di legno.

- *Integrità' del rivestimento*: L'Impresa assume, con la stipula del contratto, l'intera e piena responsabilità dell'integrità dei rivestimenti dei tubi di acciaio (o dei tubi con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno), anche se fornite dall'Amministrazione, durante i trasporti dalle stazioni ferroviarie o da luoghi di scarico dagli autocarri in poi, e durante tutte le operazioni per la costruzione dell'acquedotto fino a dare la condotta posata, giuntata e provata. Il collocamento in opera dei tubi deve essere preceduto da accurate ispezioni sullo stato dei rivestimenti protettivi e da prove dell'integrità eseguite secondo la norma **UNI 9782** mediante idonee apparecchiature di rilevazione onde accertare l'assenza di abrasioni o lesioni dell'involucro protettivo comunque costituito.

La Direzione dei lavori stabilirà, a suo insindacabile giudizio, se i danni sono riparabili oppure no; in questo secondo caso imporrà l'allontanamento del tubo dal cantiere e ne vieterà l'utilizzazione.

I tubi scartati rimarranno di proprietà dell'Impresa e le eventuali riparazioni dovranno essere tali da garantire la ricostruzione dell'involucro protettivo di efficacia pari a quello originario.

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

- *Posa in opera dei tubi*: Dopo che i tubi saranno stati trasportati a pie' d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire si procederà alla rettifica del fondo del cavo all'uopo predisposto, in modo da renderlo perfettamente livellato affinché i tubi vi possano poggiare per tutta la loro lunghezza.

Occorrendo, si predisporrà, secondo le norme del presente Capitolato, l'eventuale letto di posa.

Quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni.

I tubi verranno calati con mezzi adeguati a preservare la integrità del rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per la esecuzione delle giunzioni.

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

In particolare nelle condotte in pressione non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui non sono previsti sfiati o scarichi.

Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'assuntore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che dalla Direzione dei lavori saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, non escluso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

Nelle condotte a pelo libero le contropendenze *non saranno tollerate in nessun caso*.

Ferma restando la piena e completa responsabilità dell'assuntore per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, egli dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante e dopo le prescritte prove in opera sino al collaudo.

L'Impresa non potrà sottoporre le porzioni di condutture eseguite a carichi superiori a quelli stabiliti per le prove.

Tutte le suddette prescrizioni valgono anche per le condotte a pelo libero *in quanto applicabili*.

- *Posa in opera dei pezzi speciali, apparecchi ed accessori di ghisa*:

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.

- *Giunzione dei tubi*: verificati pendenza ed allineamenti si procederà alla giunzione dei tubi.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite. La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto dal progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e di giunto impiegato nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

Per le tubazioni in acciaio, il personale saldatore dovrà possedere i requisiti di cui al p.to “*Norme generali*” del presente articolo

- *Prova d’isolamento e protezione catodica*: Sulle tubazioni in acciaio o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza d’isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo.

Qualora la determinazione della resistenza di isolamento, eseguita secondo la norma **UNI 9782**, rilevi la necessità di procedere alla riparazione dei rivestimenti lesionati questa avverrà con le modalità consigliate dal costruttore in relazione al tipo di rivestimento di cui la tubazione è dotata.

La riuscita del ripristino del rivestimento dovrà essere nuovamente controllata con apposito strumento che dovrà funzionare ad un livello di tensione appropriato alle caratteristiche elettriche del rivestimento stesso.

Nel casi in cui la presenza di correnti vaganti e/o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere la possibilità di corrosione, le tubazioni verranno dotate di protezione catodica con sistema a corrente impressa con dispersore di profondità o con l’impiego di unità galvaniche, conformemente a quanto prescritto dalle norme **UNI 9782**, **UNI 9783** e dal Disciplinare tecnico allegato al contratto.

A prescindere dal sistema con cui la protezione attiva verrà eseguita, sarà comunque realizzata la protezione catodica temporanea, che ha lo scopo di impedire anche gli eventuali processi iniziali di corrosione.

Pertanto specialmente nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa della condotta e l’applicazione della protezione catodica definitiva, si procederà, in assenza di correnti vaganti, alla protezione catodica temporanea mediante unità galvaniche mentre in presenza di correnti vaganti, saranno installati dei gruppi di alimentazione provvisori con dispersori di limitata durata.

- *Protezione contro le scariche atmosferiche*: Per ogni tratta pensile verrà realizzata la protezione contro le scariche atmosferiche applicando uno scaricatore unipolare in aria a fortissima capacità di scarica, con isolamento in “*steatite*”.

GIUNZIONI DELLE TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI

- *Per tubazioni di ghisa e d’acciaio a flange*: Le flange delle tubazioni in acciaio avranno dimensione di accoppiamento e disposizioni dei fori conformi alla norma **UNI 2223/67** e alle altre norme UNI corrispondenti alla PN richiesta e alla tipologia di giunzione flangiata adoperata.

Le flange delle tubazioni in ghisa sferoidale sia fisse che orientabili avranno dimensione di accoppiamento e foratura conformi alla norma **UNI EN 545/95** e alle altre norme UNI corrispondenti alla PN richiesta.

Per esigenze di manutenzione e di compatibilità con le opere esistenti, l’Amministrazione può tuttavia ordinare materiali anche secondo la dima Apulia.

Le guarnizioni di tenuta ad anello elastomerico dovranno essere conformi alle norme **UNI 4920**.

E’ vietato ingrassare le guarnizioni.

- *Giunto con saldatura elettrica per tubi d’acciaio*: I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti ISO elaborati dal Comitato Tecnico ISO/TC 44 “*Saldatura*” come riportato dalla **UNI 6363/84** appendice “*A*”.

Le saldature dovranno essere eseguite con la massima cura e a perfetta regola d’arte.

Qualità delle saldature: La saldatura in cantiere dei giunti a sovrapposizione (giunto cilindrico, sferico e sferico a camera d’aria) o di testa delle tubazioni di acciaio deve assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l’efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio.

Procedimenti: La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma, mediante saldatura autogena per fusione ed apporto di acciaio al carbonio, o a bassa lega, normalmente con saldatura manuale all’arco elettrico con

elettrodi rivestiti.

Solo nel caso di spessore piccolo (< 3,2 mm) e di piccolo diametro (< 80 mm) sarà usato il procedimento al cannello ossiacetilenico. Possono essere adottati anche altri procedimenti di saldatura, purché approvati dalla Direzione dei lavori.

Saldatura con elettrodi rivestiti: La saldatura con elettrodi rivestiti può essere eseguita con i procedimenti del tipo discendente e ascendente

Qualifica dei saldatori: Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche, per il procedimento e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica:

⇒ per la saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, secondo le norme **UNI 4633**

⇒ per la saldatura ossiacetilenica, secondo le norme **UNI 5770**.

Dopo l'esecuzione, sulle saldature dovranno essere eseguite le prove non distruttive previste dalla norma **UNI 6363** (controlli ad ultrasuoni, elettromagnetici, radiografici, ecc.)

Tutti i difetti relativi alle saldature (cricche, incompleta penetrazione, incompleta fusione, ecc.) sono considerati inaccettabili e devono essere eliminati solo tagliando la parte difettosa.

In presenza di radiazioni ionizzanti i lavori devono avvenire nel rispetto del **D. Lgs. n° 230 del 17.03.1995** mentre per le radiazioni non ionizzanti vale il **DPCM del 23.04.1992** ambedue in quanto applicabili.

- *Giunto elastico automatico per tubi in ghisa sferoidale:*

Le dimensioni di accoppiamento e gli accessori di giunto (guarnizione) devono essere conformi alle norme **UNI 9163/87** ed eventuali successive modifiche ed integrazioni.

- *Giunto elastico a serraggio meccanico per tubi in ghisa sferoidale:*

Le dimensioni di accoppiamento e gli accessori di giunto (controflangia, guarnizione, bulloni) devono essere conformi alle norme **UNI 9164/94** ed eventuali successive modifiche ed integrazioni.

- *Giunzioni per tubi in cemento armato normale:* Per la giunzione dei singoli tubi in opera saranno adottati i tipi di giunto previsti contrattualmente.

I giunti dovranno garantire, alle prove in opera, da eseguirsi su tronco di condotta sperimentale appositamente costruita, l'assoluta impermeabilità.

La Direzione dei lavori potrà inoltre prescrivere lungo alcune tratte di condotta l'adozione di determinato tipo di giunto o di materiale di ristagno.

- *Giunzioni per tubi in PVC e delle tubazioni plastiche in generale:* Avverranno secondo le disposizioni previste dal fornitore.

- *Giunzioni per tubi in grès ceramico con giunto elastico prefabbricato con resine poliuretatiche:* Avverranno secondo le norme previste dal fornitore.

PROVE IN OPERA DELLE CONDOTTE

Tutte le condotte, prima di essere coperte dal rinterro definitivo di protezione andranno sottoposte a prova idraulica, tendente ad accertare la resistenza statica dei tubi e la tenuta dei tubi stessi e delle giunzioni.

La prova idraulica é regolata dalle prescrizioni del presente Capitolato nel rispetto di quanto indicato nel **D.M. 12.12.1985**, nonché delle istruzioni emanate con la **Circ. Min° n°27291 del 20.03.1986** e/o successive modifiche ed integrazioni.

- *Puntellamenti ed ancoraggi:* Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale ed i raccordi corrispondenti ai punti singolari della condotta (estremità, curve planimetriche e/o altimetriche, diramazioni, variazioni di diametro, ecc.).

Inoltre dovrà accertarsi stagionatura degli eventuali blocchi d'ancoraggio e se occorre dovranno essere predisposti i contrasti necessari.

Gli eventuali puntellamenti provvisori saranno effettuati sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro per facilitare lo smontaggio della condotta in caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo, in tal caso si prevederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione,

della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvole di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante staffe metalliche, collegate a loro volta alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte - valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

- *Lunghezza dei tronchi - preparazione della prova:* Le prove saranno effettuate per tronchi via via completati, della lunghezza mediamente di 500 m, restando però facoltà della Direzione dei Lavori di aumentare o diminuire tali lunghezze.

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

L'impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle murature di sostegno e di ancoraggio.

Successivamente non appena scaduti i termini di stagionatura delle suddette murature di calcestruzzo o di c.a. dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

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

Ciascun tratto da provare sarà collegato con l'antecedente e conseguente scatola di prova destinata a ricevere le paratoie di arresto dell'acqua.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'impresa che sia assicurata in tutte le fasi di prova, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Il Direttore dei lavori potrà prescrivere 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; da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione.

L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione.

Dovrà quindi provvedere all'acqua per il riempimento delle tubazioni, ai piatti di chiusura, alle pompe, ai rubinetti, ai raccordi, alle guarnizioni e ai manometri registratori muniti di certificato di taratura di un Laboratorio Ufficiale.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni si da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

- *Disinfezione della condotta:* In ogni tratto di condotta posata, di lunghezza non superiore a ml 500, prima della prova deve essere immessa nell'interno della condotta una quantità di grassello di calce adeguata al diametro, sentito il competente servizio della Società Gestrice.

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 prescritte, in sostituzione di quelli suindicati, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calcio o permanganato di potassio.

Nessun compenso spetta all'Assuntore per questa operazione di disinfezione il cui onere è compreso nei prezzi di elenco per la posa in opera delle tubazioni.

L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove delle condutture.

- *Riempimento della condotta:* L'acqua andrà immessa nella condotta preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondentemente alla

sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo. In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare tenendo completamente aperti i rubinetti di sfiato, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una adeguata pressione (2-3 bar almeno).

- *Collocazione della pompa e messa in pressione:* Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato.

Si metterà la condotta in carico attivando la pompa fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

- *Le due prove:* La prova idraulica della condotta consisterà di due prove: una a giunti scoperti a condotta parzialmente interrata e l'altra a cavo semichiuso per un'altezza di cm 80 sulla generatrice superiore del tubo. I rinterri verranno eseguiti secondo le avvertenze date nel successivo articolo.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il Direttore dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa, eseguirà la visita di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombrate tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare perfettamente puliti e asciutti.

Il buon esito della prova a giunti scoperti sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame visivo dei giunti e del grafico del manometro registratore; non potrà accertarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

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

Dopo il risultato favorevole della prima prova si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della I e della II prova, per le quali il Direttore dei lavori redigerà "*verbale di prova idraulica*", verrà completato il rinterro.

tubazioni metalliche: Le tubazioni di ghisa saranno nei singoli tratti sottoposte alle pressioni di 15, 25, 30, 40 e 45 atm. nella prima prova e alle pressioni di 10, 16, 20, 25 e 30 atm. nella seconda prova secondo che la pressione di esercizio sia rispettivamente di 10, 16, 20, 25 e 32 atm.

Per condotte elevatorie la pressione di esercizio è quella rinveniente dalla massima pressione manometrica delle pompe aumentata del massimo colpo d'ariete per chiusura istantanea.

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

Per pressione base si intende quella nominale delle tubazioni impiegate nel tratto.

Sia per le tubazioni 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.

tubazioni in c.a.o. ed in c.a.p.: Le prove in opera verranno eseguite dopo che la tubazione sarà stata mantenuta piena d'acqua per almeno 15 giorni dalla esecuzione dell'ultimo giunto.

Per la pressione base per la prova della condotta sarà di norma, quella *massima idrostatica* relativa alla tratta in prova.

Per tubazioni praticabili (DN > 600 mm.) e, quando sia da escludere, *in modo assoluto*, per le caratteristiche di funzionamento della condotta e per accorgimenti costruttivi, anche in riguardo alla eliminazione dell'aria, che possano pro-

dursi nell'esercizio carichi maggiori di quelli idrodinamici, può essere tenuta come pressione base per la prova quella idrodinamica massima relativa alla tratta in prova, che dovrà essere esplicitamente indicata nei profili di progetto.

La pressione di prova sarà quella base come sopra definita, aumentata di una atmosfera per i tubi fino a 4 atmosfere e di 1,5 atmosfere per i tubi da oltre 4 atmosfere.

Raggiunta gradatamente la pressione di prova mediante una pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso della tratta, la pressione sarà mantenuta costante per 6 ore.

Verranno accuratamente ispezionati tutti i giunti e le tubazioni, nonché sarà misurata la perdita complessiva durante il periodo di prova.

La prova sarà ritenuta di esito positivo allorché non si sia verificata alcuna perdita ai giunti e complessivamente il valore della perdita non abbia superato litri 2 per mq proporzionalmente nelle 24 ore.

Qualora la perdita complessiva sia superiore a quella ammessa si ripeterà la prima prova, con valore definitivo, dopo 20 giorni.

Rinterrato completamente il cavo sarà effettuata la seconda prova per la durata di due ore alla pressione base per la prova e la perdita complessiva non dovrà superare quella sopra stabilita.

PROVA DI TENUTA DELLE FOGNE

Constatata dalla Direzione dei lavori la regolare esecuzione delle giunzioni, si procederà alla prova di tenuta delle canalizzazioni.

La prova di tenuta delle fogne tubolari in grès ceramico ed in cemento armato si eseguirà tra due pozzetti consecutivi, otturando la condotta al suo sbocco nel pozzetto a valle, e riempiendo completamente di acqua il pozzetto a monte.

La prova di tenuta, da eseguirsi dopo che la condotta sia stata mantenuta piena d'acqua per non meno di 48 ore, avrà di norma la durata di due ore, ma questa potrà essere prolungata, a giudizio della Direzione dei lavori.

Per le condotte di cemento armato il risultato della prova sarà ritenuto positivo, quando la perdita di acqua misurata alla fine del periodo di prova, non superi proporzionalmente litri 0,06 per centimetro di diametro e per metro di lunghezza della condotta nelle 24 ore; mentre per le condutture di grès ceramiche, di PVC, di PRFV e di altri materiali plastici non sarà tollerata alcuna perdita apprezzabile di acqua.

Per i tratti di condotta di grès ceramico, di PVC, e di cemento armato qualora la prova non riuscisse per perdita nelle giunzioni, l'assuntore dovrà riparare le giunzioni difettose e ripetere la prova a sua cura e spese, e ciò finché non si verificano le condizioni sopra specificate.

Lo stesso dicasi qualora la prova non riuscisse per lesioni o rotture di tubi, restando contrattualmente stabilito che in tal caso l'assuntore dovrà sostituire a tutte sue spese i tubi lesionati o rotti.

Per le prove di tenuta delle fogne non tubolari a getto di calcestruzzo di qualsiasi sezione si procederà come per le fogne tubolari ma l'altezza dell'acqua nel pozzetto a monte sarà tenuta a cm 15 dal fondo della platea del pozzetto stesso.

Qualora la perdita, durante il periodo di prova, non superi proporzionalmente litri 3 per metro quadrato di superficie bagnata nelle 24 ore, il risultato della prova sarà ritenuto positivo, altrimenti l'impresa sarà obbligata ad eseguire le necessarie riparazioni alla muratura ed all'intonaco senza alcun compenso.

Le prove saranno sempre eseguite in contraddittorio fra il Direttore dei lavori e l'Impresario, e per ogni prova eseguita, con esito favorevole o non, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.

Dichiarato accettabile un tratto di condotta si procederà immediatamente al rinterro del cavo corrispondente, con le modalità indicate al precedente articolo **“Movimenti di materie”** mantenendovi la pressione ridotta a metà di quella di prova.

CAPITOLO III MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEI LAVORI

DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA E DEI LAVORI A MISURA

I prezzi unitari in base ai quali - sotto deduzione del pattuito ribasso sull'intero loro importo - saranno pagate le somministrazioni di materiali, i noli e i lavori appaltati a misura - oltre quanto particolarmente indicato nelle singole voci dell'elenco dei prezzi - comprendono quanto appresso:

- per la somministrazione di materiali, ogni spesa - nessuna eccettuata - sopportata dall'Impresa per la fornitura, i trasporti, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc. per dare i materiali stessi pronti all'impiego a pie' d'opera in qualsiasi punto del lavoro nella quantità richiesta dall'Amministrazione;
- per i noli, ogni spesa per dare a pie' d'opera i macchinari, accessori e mezzi d'opera pronti al loro uso secondo le modalità tutte come sopra;
- per i lavori a misura e/o a corpo, tutte le spese per mezzi d'opera e mano d'opera, assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrente e la loro lavorazione e messa in opera; trasporti e scarichi in scesa o discesa; indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee, dazi comunali, imposte di consumo; ecc.

Nei prezzi stessi si intende cioè compreso ogni compenso per gli oneri tutti (anche se non esplicitamente sopra detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi), che l'Appaltatore dovrà sostenere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

VALUTAZIONE DEGLI SCAVI, DEMOLIZIONI, RINTERRI E RILEVATI

- *Oneri generali:* Oltre che degli obblighi particolari emergenti dal presente articolo dalle prescrizioni di Capitolato, nel prezzo degli scavi l'Appaltatore si deve ritenere compensato di tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- ⇒ per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- ⇒ per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie di qualsiasi consistenza, sia asciutte che bagnate o in presenza di acqua;
- ⇒ per la particolare cura e cautela che l'assuntore dovrà porre affinché non siano danneggiate le opere nel sottosuolo di cui all'articolo **“Movimenti di materie”** del presente Capitolato;
- ⇒ per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto; sistemazione delle materie di rifiuto; deposito provvisorio e successiva ripresa, nonché per ogni indennità di deposito temporaneo in zona al di fuori della striscia destinata a costituire la sede definitiva della condotta;
- ⇒ per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il rinterro all'ingiro delle murature, secondo le sagome definitive di progetto o stabilite dalla Direzione dei lavori;
- ⇒ per puntellare, sbadacchiature ed armature di qualsiasi genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- ⇒ per impalcature, ponti, passerelle e costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti, delle materie di scavo, sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- ⇒ per ogni altra spesa, infine, necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Agli effetti dei trasporti delle terre di scavo non si terrà conto del maggior volume che rispetto alle misure geometriche degli scavi possano acquistare i materiali dopo scavati.

- *Misurazione degli scavi di sbancamento per l'apertura di piste ed incassati:*

- ⇒ Il volume degli scavi di sbancamento e quello per l'apertura di piste saranno valutati con il metodo delle sezioni ragguagliate cioè a tratti, in ciascuno dei quali l'andamento del terreno sia sensibilmente uniforme, moltiplicando la lunghezza del tratto, *misurata in orizzontale*, per la media aritmetica delle sezioni estreme del tratto stesso. Dette misure saranno rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore.

- ⇒ Gli scavi incassati a sezione obbligata - sia per fondazione che per la posa delle tubazioni - saranno computati in modo analogo agli scavi di sbancamento, con l'avvertenza che l'area delle sezioni verticali risulterà - picchetto per pic-

chetto - dal prodotto della base delle sezioni stesse per la loro profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale (quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato) misurata sulla verticale della testa dei singoli picchetti.

Nel prezzo è compreso altresì l'onere (sia per il maggior volume di scavo, sia per le particolari difficoltà d'esecuzione quando i tubi sono già calati entro la fossa) dello scavo delle nicchie necessario per l'esecuzione delle giunzioni della condotta.

Per il computo delle opere eseguite per aperture di piste si richiama a quanto prescritto in aggiunta all'articolo **“Movimenti di materie”** del presente Capitolato

- *Classifica delle materie di scavo*: A seconda delle materie da rimuoversi gli scavi saranno così classificati:

⇒ Scavi in materie di qualsiasi natura e consistenza (quali terra, argilla con o senza trovanti, puddinghe conglomerati e tufo tenero, pietra crosta).

⇒ Scavi in tufi duri (quali carparo, mazzaro, pietra leccese).

⇒ Scavi in roccia di qualsiasi natura, durezza, compattezza e tenacità compreso quella d'eccezionale durezza.

La classificazione e la determinazione della natura dei terreni sarà fatta in contraddittorio tra la Direzione dei lavori e l'impresa con specifico riferimento alle indicazioni e previsioni delle singole voci di elenco prezzi per ciò che attiene il criterio di remunerazione dello scavo delle stesse.

Ove le classifiche e ripartizione fatte dal Direttore dei lavori non venissero accettate dall'Impresa, si procederà ugualmente alla contabilizzazione secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori sulla base dell'elenco prezzi, salva all'Impresa la facoltà di far valere le proprie ragioni nei modi previsti dal presente Capitolato e dai Regolamenti vigenti. Resta peraltro stabilito che i prezzi per lo scavo sono quelli contenuti nell'annesso elenco dei prezzi, quali che siano la natura, la stratificazione, la variazione, la successione, la compattezza, la durezza e la ripartizione delle varie materie da scavare che all'atto dell'esecuzione s'incontreranno in singole sezioni o tratte in tutto lo sviluppo del lavoro.

Conseguentemente in nessun caso e per nessuna ragione saranno ammessi particolari o speciali valutazioni all'infuori della pura e semplice applicazione dei prezzi suddetti ai volumi di scavo.

- *Scavi in presenza d'acqua*: Per gli scavi in presenza d'acqua (articolo **“Movimenti di materie”** del presente Capitolato) in aggiunta al prezzo degli scavi incassati - valutati come al precedente numero **“Misurazione degli scavi di sbancamento per l'apertura di piste ed incassati”** sarà corrisposto un compenso suppletivo a metro cubo da applicarsi solamente agli scavi eseguiti nelle zone successive a partire dal piano di livello a quota m 0,15 sotto il livello normale delle acque stabilitesi nei cavi, procedendo verso il basso.

- *Scavi subacquei*: Negli scavi classificati subacquei (articolo **“Movimenti di materie”** del presente Capitolato) gli esaurimenti e i prosciugamenti dei cavi saranno eseguiti secondo quanto contrattualmente previsto richiedendo l'Amministrazione eventualmente all'Impresa il noleggio dei mezzi occorrenti.

Lo scavo entro i cavi così totalmente o parzialmente prosciugati verrà pagato - a partire dal piano di sbancamento - come gli scavi incassati all'asciutto od in presenza di acqua, applicando i prezzi relativi a questi scavi per ciascuna zona.

- *Demolizioni di murature*: Il prezzo per la demolizione delle murature si applicherà al volume effettivo delle murature da demolire.

Tale prezzo comprende i compensi per tutti gli oneri e obblighi specificati nell'articolo **“Movimenti di materie”** del presente Capitolato (scelta dei materiali, loro accatastamento o trasporto a rifiuto, ecc.).

- *Rinterri e rilevati*: Il volume del rinterro fino al piano di campagna sarà contabilizzato, se non compreso nel prezzo dello scavo, pari al volume dello scavo riportato in contabilità depurato del volume della tubazione.

Non si terrà conto di maggiori larghezze dello scavo, dovute a franamenti, errori eventuali e da qualsiasi altra causa.

Nel prezzo per i rinterri sono compresi, e compensati, tutti gli oneri contemplati nell'articolo **“Movimenti di materie”** del presente Capitolato per tal genere di lavori nonché la ripresa ed il trasporto dei materiali di scavo dai siti ove sono depositati ai punti ove occorrono per ottenere le dimensioni della sagoma prescritta quale che sia la distanza.

Non verranno in nessun caso portati in contabilità rinterri che non fossero eseguiti a sezione completa e con le sagome e modalità prescritte. I rilevati saranno computati col metodo delle sezioni ragguagliate, applicando il relativo prezzo di elenco.

- *Riempimenti con pietrame a secco*: Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Nel prezzo è compreso ogni onere per la fornitura di tutto il materiale necessario, qualunque ne sia la provenienza, e relativa posa in opera come prescritto.

VALUTAZIONE DELLE OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

- *Calcestruzzi e smalti cementizi*: I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, cunicoli, ecc., gli smalti e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi per la realizzazione delle opere in calcestruzzo ordinario sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, le casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi e piccole, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera dovrà essere costruita, la rimozione delle armature stesse a opera ultimata, il getto e sua pistonatura.

- *Conglomerati cementizi armati*: Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo in opera, senza detrazione del volume del ferro, il quale verrà pagato a parte.

Nei prezzi per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio armato sono compresi e compensati gli oneri per la costruzione di casseri, casseforme, armature provvisorie di sostegno in legname o metalliche di ogni sorta grandi e piccole, palchi provvisori di servizio, dell'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, del getto e della vibratura, della rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, della fattura dei fori per il passaggio dei tubazioni di qualsiasi natura e successiva suggellatura, della fornitura e la posa in opera di distanziatori in plastica o in calcestruzzo (del tipo, delle dimensioni, e del numero prescritto dalla Direzione dei lavori), ecc.

Nel prezzo del ferro di armatura (comprese le reti elettrosaldate), che saranno valutate a peso, è compreso e compensato l'onere del taglio, della piegatura e sagomatura, nonché la sistemazione in opera e le legature.

VALUTAZIONE DEI LAVORI IN METALLO

Tutti i lavori in metallo saranno valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse, bene inteso, dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo in opera è compresa ogni e qualunque compenso per forniture principali e accessorie, per lavorazioni, montaggi e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

⇒ la esecuzione sia dei necessari fori ed incastri nelle murature, sia delle impiombature e suggellature con relativa fornitura della malta di cemento e del piombo per le impiombature;

⇒ la coloritura con primer antiruggine, il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso) e tutto quant'altro necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

Il ferro per armatura di opere in cemento armato sarà valutato moltiplicando la lunghezza sviluppata dai singoli ferri (quale risulterà dal disegno esecutivo dell'opera), per il peso - qui appresso riportato - corrispondente al tondino di quel diametro.

| Diametro tondino in mm | Peso del tondino in kg a metro | Diametro tondino in mm | Peso del tondino in kg a metro |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 6 | 0,222 | 24 | 3,551 |
| 8 | 0,395 | 26 | 4,168 |
| 10 | 0,617 | 28 | 4,834 |
| 12 | 0,888 | 30 | 5,549 |
| 14 | 1,208 | 32 | 6,313 |
| 16 | 1,578 | 34 | 7,127 |

| | | | |
|----|-------|----|-------|
| 18 | 1,998 | 36 | 7,990 |
| 20 | 2,466 | 38 | 8,903 |
| 22 | 2,984 | 40 | 9,865 |

In detto prezzo oltre la fornitura sono compresi l'onere del taglio secondo le dimensioni stabilite, la piegatura, la sagomatura e la legatura delle giunzioni e degli incroci con filo di ferro da mm 1, la eventuale bagnatura delle armature con boiaccia di cemento.

Con detto prezzo sono altresì compensate le sovrapposizioni, giunzioni e saldature non riportate nel progetto strutturale esecutivo e lo sfrido in qualsiasi misura esso si verifichi.

Il ferro verrà pagato soltanto dopo la sua messa in opera.

VALUTAZIONE DELLE TUBAZIONI

I tubi di acciaio, di ghisa sferoidale, di cemento armato, di grès e di PVC saranno valutati per metro lineare utile senza tener conto delle parti che si compenetrano o si sovrappongono.

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno valutate ad unità ad esclusione dei pezzi speciali in acciaio per cui la valutazione verrà fatta a chilogrammo di pezzo speciale esternamente grezzo.

La posa in opera delle tubazioni di qualsiasi natura (acciaio, ghisa, cemento armato, grès, PVC, PEAD, PRFV), sarà valutata per centimetro di diametro interno e per metro lineare di condotta regolarmente provata, misurata secondo lo sviluppo del suo asse orizzontale compresi i pezzi speciali (curve, diramazioni, giunti di dilatazione, scatole di prova, ecc. - sia a bicchiere che a flangia - gli apparecchi, saracinesche, apparecchi di misura, ecc.) inseriti e le parti di tubo che si compenetrano e si sovrappongono.

Nel prezzo della posa in opera delle tubazioni s'intendono compresi e compensati i seguenti oneri:

- lo scarico dagli automezzi a piè d'opera, gli eventuali depositi provvisori, le relative spese di guardiania e di ripresa delle tubazioni gli oneri per la buona conservazione dei tubi e degli eventuali rivestimenti;
- la riparazione e il rifacimento dei rivestimenti dei tubi che presentassero lesioni e/o abrasioni;
- lo sfilamento lungo il cavo o lungo il tracciato;
- la posa dei pezzi speciali, anche nei pozzetti di scarico;
- il taglio dei tubi;
- la formazione del letto di posa con il materiale e negli spessori prescritti (esclusa quindi la sola fornitura del materiale incoerente);
- la preparazione e l'esecuzione delle giunzioni, quale che siano il numero, anche quella dei pezzi speciali, compresa la fornitura dei materiali di ristagno (piombo, canapa, retina metallica, cemento, ecc.) e di apporto (elettrodi e ferro in bacchette, ecc.), dei bulloni in acciaio inox per le giunzioni a briglia, delle guarnizioni elastomeriche, del primer antiruggine, del bitume, del grasso, dell'energia elettrica, sia derivata da linee di distribuzione che prodotta in sito, dell'acetilene, dell'ossigeno, ecc.
- Nell'esecuzione dei giunti a flangia necessari per il collegamento dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche é esclusa la fornitura, il trasporto e la posa in opera delle flange, controflange e flange cieche che verrà valutata a chilogrammo.
- lo scavo delle nicchie in corrispondenza delle giunzioni;
- il ripristino nei modi prescritti, della continuità dell'eventuale rivestimento protettivo, in corrispondenza delle giunzioni e delle zone limitrofe;
- il lavaggio, la disinfezione e il riempimento finale della condotta;
- le prove idrauliche, anche ripetute, a cavi mantenuti liberi da acqua, sia a condotta seminterrata con giunti scoperti che a condotta completamente coperta alla pressione di prova stabilita dal presente Capitolato;
- la fornitura dell'acqua (da qualunque distanza prelevata, con qualunque mezzo trasportata e in qualsiasi stagione) necessaria per il lavaggio, le prove idrauliche, ecc.;
- la fornitura e messa in opera dei pezzi speciali (anelli, manicotti, spezzoni, ecc.) eventualmente necessari per riparare rotture dei tubi senza la sostituzione completa del pezzo danneggiato, qualora ciò sia ammesso dalla Direzione dei lavori;

- la mano d'opera specializzata e comune per l'esecuzione di posa e di giunzione;

Per la posa in opera dei tubi, pezzi speciali ed apparecchi da montarsi nelle camere di manovra dei serbatoi, nelle opere d'arte, ecc. (esclusi i pozzetti di scarico e sfiato), sarà applicato un sovrapprezzo.

La giunzione delle tubazioni, dei pezzi speciali e degli apparecchi sarà valutata per centimetro di diametro interno.

La posa in opera delle apparecchiature idrauliche verrà valutata a chilogrammo e comprenderà oltre alla revisione degli stessi anche i medesimi oneri per la posa delle tubazioni in quanto applicabili.

L'iscrizione in contabilità della posa in opera e giunzione delle tubazioni avrà luogo solamente dopo ultimate con esito favorevole tutte le prescritte prove idrauliche anche se queste per qualsiasi motivo - compreso quello della impossibilità di un agevole rifornimento dell'acqua necessaria - dovessero essere effettuate a notevole distanza di tempo dalla posa.

I prezzi per la posa in opera e giunzione con tutti gli oneri ad essi inerenti, si applicano per centimetro di diametro nominale delle tubazioni, qualunque sia lo spessore e le pressioni di prova delle stesse.

Nei detti prezzi sono compresi e compensati tutti gli oneri rinvenienti da eventuale presenza, negli scavi di sbadacchiature e puntellamenti di qualsiasi genere. .

VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

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

VALUTAZIONE DEI NOLEGGI DI MACCHINE, ATTREZZI, ECC.

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

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine perché siano sempre in buono stato di servizio.

Nel prezzo di noleggio di meccanismi sono compresi e compensati tutti gli oneri e tutte le spese per il trasporto a pie' d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dal cantiere.

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, ove il prezzo sia unico, esso si intende corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a pie' d'opera a disposizione dell'Amministrazione.

Il prezzo di noleggio delle pompe a motore comprende oltre il nolo della pompa anche quello del motore (a vapore, a scoppio o elettrico) e della relativa fonte di energia necessaria per il funzionamento (linea per il trasporto dell'energia e - ove occorra - il trasformatore), ecc.

VALUTAZIONE DEI TRASPORTI

Nei prezzi dei trasporti s'intendono comprese la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente, ove occorre, qualificato.

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

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza del percorso utile, escluso cioè il ritorno a vuoto, il cui onere è compreso nel prezzo.

VALUTAZIONE DEI MATERIALI RESI A PIE' D'OPERA.

I materiali dovranno essere resi a pie' d'opera regolarmente accatastati o riposti in appositi recipienti o sistemati nel modo richiesto dalla loro natura per la conservazione e la misura.

Le spese di misurazione sono a carico dell'Appaltatore.

Tutte le provviste dei materiali saranno misurate con metodi geometrici.