



UNIONE  
EUROPEA



REPUBBLICA  
ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA



Ente acque della Sardegna

**ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI R.A.S.  
INTERVENTI STRUTTURALI DI MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA SULLE OPERE SIMR**

**PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO INTERCONNESSIONE  
SISTEMA TIRSO÷FLUMENDOSA**

**- RIQUALIFICAZIONE ATTRAVERSAMENTO PENSILE CONDOTTA  
ADDUTTRICE PRINCIPALE  
- OPERE DI SEZIONAMENTO**

Allegati grafici

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Allegato:

H

scala:

All H - Capitolato speciale d'appalto.pdf

*Redatto dal Servizio Gestione Nord*

**Responsabile del Procedimento:** P.e. Giovanni Battista Manunza

**Responsabile sicurezza in progettazione:** Geom. Giulio Fattori

**Redazione a cura di:**

**Responsabile sicurezza in esecuzione:** Geom. Roberto Salis

**Collaborazioni tecniche:** Geom. Gianluca Rullo - Geom. Ilaria Ortu

**Progettista:** Geom. Roberto Salis

**Il Direttore Generale**  
Ing. Franco Ollargiu

**Il Direttore del Servizio**  
Ing. Libero Ferreri

**Settembre 2014**

**ATTRAVERSAMENTO PENSILE**

(€ 206.425,95 pari al 65,6213947937%)

**Z.001 – Consolidamento della pila del tipo singola.**

Prezzo a corpo per il ripristino e consolidamento della pila del tipo singola della condotta pensile sul Fluminimannu a Furtei comprendente lo scavo e successivo rinterro della pila sino alla fondazione. Pulizia meccanica o idrolavaggio, asportazione di tutto il calcestruzzo incoerente, (la pulizia del calcestruzzo incoerente avverrà mediante idrodemolizione o scalpellatura meccanica eseguita mediante demolitori leggeri alimentati ad aria compressa adottando tutte le precauzioni necessarie ad evitare il danneggiamento delle strutture superstiti. Nel caso d'idrodemolizione dovranno avere pressione del getto d'acqua di 120-150 MPa e portata compresa tra 100 e 300 l/min. Tali macchine dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. I ferri d'armatura del cemento armato messi a nudo in fase d'asportazione del conglomerato cementizio ammalorato dovranno essere portati a metallo quasi bianco mediante sabbiatura. Quando il ripristino è realizzato con malte o betoncini a ritiro compensato generalmente non è opportuno l'impiego sull'armatura di prodotti inibitori di corrosione, salvo diverse motivate prescrizioni di progetto. Qualora sia necessario aggiungere delle armature, queste saranno poste in opera prima della pulizia della superficie di supporto e del posizionamento dell'eventuale rete elettrosaldata di contrasto. Collocamento rete elettrosaldata a maglia 5x5 cm e di diametro 3 mm, ben ancorata al supporto che svolga la funzione di contrastare l'espansione del betoncino nelle zone più esterne del getto. Per il corretto ancoraggio della rete di contrasto si useranno distanziatori in PVC. Aumento di sezione per spessori da 5 cm, mediante applicazione per collaggio di betoncino cementizio, premiscelato, bicomponente, ad espansione contrastata con maturazione in aria, reodinamico, provvisto di fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente, comprese le casseforme in legno o metallo. Trattamento impermeabilizzante con una mano di primer consolidante (150-200 gr/mq) a base di resine sintetiche in dispersione acquosa ad alta penetrazione e con un doppio strato di rivestimento superficiale monocomponente a base di resine acriliche tipo "acrilite 2000" con un consumo medio di 600 gr/mq, nei colori a scelta della D.L. e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**Z.002 – Consolidamento della pila del tipo doppia.**

Prezzo a corpo per il ripristino e consolidamento della pila del tipo doppia della condotta pensile sul Fluminimannu a Furtei. Lo scavo e successivo rinterro delle pile sino alla fondazione. Pulizia meccanica o idrolavaggio, asportazione di tutto il calcestruzzo incoerente, (la pulizia del calcestruzzo incoerente avverrà mediante idrodemolizione o scalpellatura meccanica eseguita mediante demolitori leggeri alimentati ad aria compressa adottando tutte le precauzioni necessarie ad evitare il danneggiamento delle strutture superstiti. Nel caso d'idrodemolizione dovranno avere pressione del getto d'acqua di 120-150 MPa e portata compresa tra 100 e 300 l/min. Tali macchine dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. I ferri d'armatura del cemento armato messi a nudo in fase d'asportazione del conglomerato cementizio ammalorato dovranno essere portati a metallo quasi bianco mediante sabbiatura. Quando il ripristino è realizzato con malte o betoncini a ritiro compensato generalmente non è opportuno l'impiego sull'armatura di prodotti inibitori di corrosione, salvo diverse motivate prescrizioni di progetto. Qualora sia necessario aggiungere delle armature, queste saranno poste in opera prima della pulizia della superficie di supporto e del posizionamento dell'eventuale rete elettrosaldata di contrasto. Riempimento tra le pile con calcestruzzo cementizio RcK 25 N/mm<sup>2</sup>, a durabilità garantita CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (D<sub>max</sub> 31,5), confezionato con cemento 32,5, avente RESISTENZA CARATTERISTICA RcK pari a 25 N/mm<sup>2</sup> e classe di esposizione XC1 - XC2 norma UNI EN 206-1 per strutture armate e non ovvero con semplice armatura di contrasto o ripartizione - confezionato in apposito stabilimento in conformità alle norme UNI 9858 (UNI EN 206) sul calcestruzzo preconfezionato ed alle linee guida sul calcestruzzo strutturale pubblicate dal Min. LL PP, .in getti sia orizzontali che inclinati o verticali a qualunque profondità ed altezza con ausilio di pompa fissa, beton-pompa, gru o altri mezzi di avvicinamento. Barre in acciaio ad aderenza migliorata B450 C del ø 16/25 L 120 cm inghisaggio di 20 cm della parte estrema su strutture in calcestruzzo esistente, compresa la pulizia il lavaggio la bagnatura e la saturazione dei fori, la sigillatura mediante resine tipo sika AnchorFix. Collocamento di rete elettrosaldata a maglia 5x5 cm e di diametro 3 mm, ben ancorata al supporto che svolga la funzione di contrastare l'espansione del betoncino nelle zone più esterne del getto. Per il corretto ancoraggio della rete di contrasto si useranno distanziatori in PVC. Aumento di sezione per spessori da 5 cm, mediante applicazione per collaggio di betoncino cementizio, premiscelato, bicomponente, ad espansione contrastata con maturazione in aria, reodinamico, provvisto di fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente, comprese le casseforme in legno o metallo. Sigillatura dei giunti di dilatazione con l'utilizzo di cordone in polietilene espanso per il riempimento del giunto tipo Sika Ethafoam e il conseguente riempimento con sigillante poliuretano elastico monocomponente tipo Sikaflex Tank N. Trattamento impermeabilizzante con una mano di primer consolidante (150-200 gr/mq) a base di resine sintetiche in dispersione acquosa ad alta penetrazione e con un doppio strato di rivestimento superficiale monocomponente a base di resine acriliche tipo "acrilite 2000" con un consumo medio di 600 gr/mq, nei colori a scelta della D.L. e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte.

**Z.003 – Asportazione del rivestimento bituminoso pesante da tubazione in acciaio di qualunque diametro.**

Asportazione del rivestimento bituminoso pesante da tubazione in acciaio di qualunque diametro a qualsiasi altezza e profondità, mediante picchettatura sia manuale o meccanica con martellina pneumatica, pistola ad aghi o altro idoneo utensile per l'asportazione totale del rivestimento e delle croste o scaglie di ruggine; raschiature e spazzolatura sia manuale che meccanica fino ad avere il metallo pulito; compreso l'onere per l'allontanamento e lo smaltimento delle polveri e di tutti i materiali di risulta delle lavorazioni, la pulizia dei luoghi di lavoro; l'eventuale acqua dolce per il risciacquo, l'energia elettrica e ogni altro onere per avere un lavoro a perfetta regola d'arte.

**Z.004 – Oneri per lo smaltimento del materiale, proveniente dall'asportazione del rivestimento bituminoso.**

Oneri per lo smaltimento del materiale, proveniente dall'asportazione del rivestimento bituminoso, in idonea discarica autorizzata, compreso il trasporto in discarica eseguito con qualsiasi mezzo ed a qualsiasi distanza, compreso il carico e lo scarico.

**Z.005 – Preparazione delle superfici da verniciare mediante sabbiatura "a metallo bianco".**

Preparazione delle superfici da verniciare di qualunque forma e a qualsiasi altezza, mediante sabbiatura "a metallo bianco" comprendente le seguenti lavorazioni: sabbiatura con abrasivo prevalentemente siliceo al grado SA 3 fino ad avere il metallo bianco, eventualmente con altro abrasivo che non provochi scintillio da utilizzare in ambienti nei quali esiste il pericolo di esplosioni, anche con uso di acqua per l'abbattimento della polvere; compresa la sabbia, l'acqua dolce, eventualmente additivata, per il risciacquo, l'onere per l'allontanamento e lo smaltimento in discarica autorizzata della sabbia e delle polveri di risulta delle lavorazioni; l'energia elettrica; la protezione di tutte le apparecchiature e delle strumentazioni, l'aggettamento dell'acqua di qualsiasi provenienza fino all'ultimazione dei lavori di verniciatura e ogni altro onere per avere un lavoro a perfetta regola d'arte. Viene compresa e compensata inoltre la rimozione di tutti i materiali di risulta dalle lavorazioni, la pulizia accurata dei luoghi di lavoro.

**Z.006 – Ciclo di verniciatura epossipoliuretanico per superfici ferrose.**

Ciclo di verniciatura epossipoliuretanico per superfici ferrose di qualunque forma e a qualsiasi altezza in ambiente aggressivo così costituito: preparazione della superficie tramite sabbiatura ad umido GRADO SA 2 1/2 (compresa nella voce Z.004 dell'elenco prezzi). Pulizia delle superfici mediante lavaggio a pressione per eliminare i residui di sabbia. Applicazione di uno strato di primer aggrappante tipo surface tolerant FONKOR 1411 o similare, spessore circa 50 microns. Applicazione di due strati di primer/intermedio epossidico EPONEX 1500 o similare, spessore circa 200 microns. Applicazione di uno strato di finitura poliuretanica con vernice tipo TITANIA PU o similare, spessore 50 microns. Compresa la miscelazione e diluizione delle vernici, l'attrezzatura idonea per l'applicazione, l'onere per la protezione delle parti non interessate al trattamento, l'energia elettrica; compreso l'onere per l'illuminazione e la ventilazione quando dovessero risultare insufficienti e per lo smaltimento dei contenitori e dei residui di prodotti nel rispetto delle norme di salvaguardia dell'ambiente; compreso ogni altro onere per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte.

**Z.007 – Trattamento di ripristino corticale, di opere in cemento armato.**

Trattamento di ripristino corticale, di opere in cemento armato, a base di malta cementizia monocomponente, fibrorinforzata. Le lavorazioni comprendono la preparazione delle superfici da ripristinare mediante idroscarifica, da eseguirsi con macchinari aventi idonee caratteristiche di pressione e di portata, tali da garantire la completa rimozione di sostanze o depositi estranei, quali, ruggine, olio, grassi, pellicole superficiali sfarinanti, formazioni algali e tali da rimuovere selettivamente lo strato di calcestruzzo degradato ed offrire, di seguito, una superficie ruvida ed idonea alla posa delle malte. Compresa la successiva ricostruzione dei volumi mancanti, la regolarizzazione di eventuali buche, asperità, nidi di ghiaia, fessurazioni in genere, anche con distacco, delle riprese di getto, con malta cementizia, monocomponente, a ritiro controllato, addizionata con fibre sintetiche, adatta per riparazioni e riporti su ampie superfici ed alto spessore con dimensione massima dell'inerte pari a 4 mm, lunghezza delle fibre 10 mm e che soddisfi i requisiti prestazionali relativi alla classe R3 della EN 1504-3. La successiva rasatura delle pareti mediante una malta cementizia monocomponente, tixotropica per riparazioni e rivestimenti a spessore con diametro massimo dell'inerte pari a 2 mm, dello spessore medio non inferiore a 4 mm data a spatola americana in ragione di circa 1,8 kg/mq per millimetro di spessore e finitura al frattazzo, ed il successivo trattamento impermeabilizzante con una mano di primer consolidante (150-200 gr/mq) a base di resine sintetiche in dispersione acquosa ad alta penetrazione e con un doppio strato di rivestimento superficiale monocomponente a base di resine acriliche tipo "acrilite 2000" con un consumo medio di 600 gr/mq, nei colori a scelta della D.L. La preparazione e l'applicazione dei prodotti dovrà rispettare le indicazioni previste nelle schede tecniche dei medesimi. Il prezzo comprende ogni altro onere che si rendesse necessario per eseguire la lavorazione a regola d'arte.

**Z.027 – Compenso a corpo per la realizzazione dell'attraversamento provvisorio.**

Compenso a corpo per la realizzazione dell'attraversamento provvisorio, (per il periodo dell'intervento sulla condotta pensile) sul rio Fluminimannu da utilizzare solo per il transito del personale operante e per piccole attrezzature, delle dim. 15,00x10,00 m., eseguito travi in acciaio portanti e l'impalcato in lamiera o legname, compresi gli appoggi in calcestruzzo armato, e quant'altro occorra per la realizzazione nel rispetto delle norme di sicurezza. Compreso il progetto e relativi calcoli nonché le autorizzazioni dagli enti competenti.

**Z.028 – Fornitura e posa in opera di barre filettate in acciaio INOX AISI 304**

Fornitura e posa in opera di barre filettate in acciaio inox AISI 304 di qualsiasi dimensione, per accoppiamento di flange per collegamento tubazione-apparecchiature e/o passi d'uomo, flange cieche ecc. e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte ed in conformità dei disegni di progetto

**Z.008 - Rimozione di tratto di tubazione in acciaio e per lo smontaggio delle apparecchiature esistenti**

Prezzo per il lavoro di rimozione di tratto di tubazione in acciaio e per lo smontaggio delle apparecchiature esistenti quali, V.F. DN 1800, giunto di smontaggio e baraccatura metallica di contrasto, compreso il taglio e la preparazione della tubazione per l'inserimento dei coni riduzione DN 1800/1600 e relativa apparecchiatura di sezionamento (V.F. DN1600 e giunto di smontaggio), compresi e compensati nel prezzo gli oneri per l'aggottamento, il sollevamento con autogru, il carico e il trasporto di tutti i materiali presso la sede ENAS di Marrubiu. Resta inteso che l'impresa dovrà concordare i tempi e le modalità dell'intervento, per realizzare l'intervento più breve tempo possibile, lavorando se necessario anche su più turni ed utilizzando tutte le risorse e mezzi necessari onde evitare disagi alle utenze.

**Z.009 - Pezzo speciale in acciaio Fe 510 di vario diametro**

Fornitura, trasporto e posa di un chilogrammo di pezzo speciale in acciaio Fe 510 di vario diametro a bicchiere, a cordone, a punta liscia, a flangia o misto, per curve, Ti, derivazioni, imbocchi, tazze, riduzioni, passi d'uomo, etc., compresi giunti Gibault, flange, bulloni in acciaio zincato, etc., comprendente tutti i seguenti oneri, lavorazioni e forniture: il taglio, la calandratura e la saldatura dei vari elementi, la lavorazione al tornio delle punte opportunamente calibrate per la giunzione con le condotte in C.A.P., c.a.o., ghisa sferoidale, PVC, etc.; la sabbiatura di tutte le superfici interne ed esterne al grado S.A. 2.5 S.T. OS-5900; l'immediata verniciatura di tutte le superfici esterne con pellicola di bitume di aderenza, il rivestimento esterno bituminoso di tipo pesante formato con uno strato protettivo di miscela bituminosa, seguito dalla prima armatura di feltro e dalla seconda armatura di tessuto di fibre di vetro entrambe impregnate di miscela bituminosa per i tratti siti in cavo, mentre per i pezzi speciali ricadenti dentro manufatti, il rivestimento esterno sarà eseguito con resine epossidiche, invece il rivestimento interno sarà per tutti eseguito con resine epossidiche dello spessore di 500 micron ed idoneo per il contatto con acqua potabile; la fornitura e posa in opera del materiale di giunzione, bulloni, dadi e guarnizioni di qualsiasi tipo e forma; la collocazione sia dentro che fuori dei manufatti; la verifica delle saldature, la fornitura dell'acqua e le prestazioni per l'esecuzione delle prove idrauliche anche ripetute; il ripristino dei rivestimenti interni ed esterni comunque danneggiati, compreso altresì ogni maggior onere per la presenza di acqua sotto qualsiasi battente e relativo aggottamento, ed ogni onere per dare l'opera eseguita a perfetta regola d'arte ed in conformità ai disegni di progetto.

**Z.010 - Fornitura, trasporto e posa in opera di valvola a farfalla in ghisa sferoidale DN 1600 PN 16**

Fornitura, trasporto e posa in opera di valvola a farfalla in ghisa sferoidale DN 1600 PN 16, con attuatore elettrico IP 67, con caratteristiche costruttive secondo specifiche riportate nel "Disciplinare tecnico per la fornitura delle apparecchiature idrauliche". Compreso e compensato ogni maggior onere per la posa e il montaggio con qualsiasi mezzo, entro i manufatti, a qualunque altezza e profondità, anche in presenza d'acqua o in acqua sotto qualsiasi battente, previo relativo aggottamento, anch'esso compreso; la fornitura del materiale occorrente (guarnizioni in gomma, bulloni e dadi di giunzione in acciaio inox AISI 304), il ripristino della verniciatura eventualmente danneggiata (il danneggiamento della verniciatura esterna, comporterà la riverniciatura dell'intera valvola), le prove in opera anche ripetute, nonché la fornitura di acqua per esse, prelevata e trasportata da qualsiasi distanza, compresi altresì i collegamenti elettrici (cavi, interruttori, prese tipo CEE 17) per alimentazione elettrica anche da gruppo elettrogeno ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'apparecchiatura completa e funzionante in conformità agli elaborati progettuali.

**Z.011 - Giunto di smontaggio telescopico a tre flange DN 1600 mm e PN 16 atm**

Giunto di smontaggio telescopico a tre flange DN 1600 mm e PN 16 atm con anello di tenuta o-ring in NBR, realizzato in acciaio elettrosaldato con sezione di scorrimento opportunamente sagomata per impedire l'usura dell'anello di tenuta fornito con le caratteristiche, le modalità e le certificazioni descritte nel disciplinare tecnico per la fornitura delle apparecchiature idrauliche ed elettromeccaniche. Posto in opera sia all'interno di manufatti che all'esterno, a qualunque altezza e profondità dal piano di campagna, anche in presenza d'acqua o in acqua sotto qualsiasi battente previo relativo aggottamento, compresi i ponteggi, il ripristino dei rivestimenti eventualmente danneggiati (il danneggiamento del rivestimento comporterà il ripristino del rivestimento dell'intera apparecchiatura), la fornitura di flange, guarnizioni in gomma, tiranti, dadi e rondelle in acciaio inox AISI 304, le prove idrauliche in opera anche ripetute, compresa la relativa fornitura di acqua prelevata e trasportata da qualsiasi distanza e quanto altro necessario per dare l'apparecchiatura completa, funzionante e montata a regola d'arte.

**Z.012 - Saracinesca a corpo ovale e cuneo gommato, in ghisa sferoidale, DN 250 PN 10-16**

Fornitura, trasporto e posa in opera di saracinesca a corpo ovale e cuneo gommato, in ghisa sferoidale, DN 250 PN 10-16, con caratteristiche costruttive secondo specifiche riportate nel "Disciplinare tecnico per la fornitura delle apparecchiature idrauliche". Compreso e compensato ogni maggior onere per la posa e il montaggio con qualsiasi mezzo, entro i manufatti, a qualunque altezza e profondità, anche in presenza d'acqua o in acqua sotto qualsiasi

battente, previo relativo aggettamento, anch'esso compreso; la fornitura del materiale occorrente (guarnizioni in gomma, bulloni e dadi di giunzione in acciaio inox AISI 304), il ripristino della verniciatura eventualmente danneggiata (il danneggiamento della verniciatura esterna, comporterà la riverniciatura dell'intera valvola), le prove in opera anche ripetute, nonché la fornitura di acqua per esse, prelevata e trasportata da qualsiasi distanza ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'apparecchiatura completa e funzionante in conformità agli elaborati progettuali.

#### **Z.013 - Fornitura, trasporto e posa in opera di acciaio lavorato**

Fornitura, trasporto e posa in opera di ferro lavorato in lamiere, grigliato e profilati di qualsiasi forma e dimensione in opera per tiranti, barre, scale, parapetti, ringhiere, cancelli, mensole, chiusini, grate e simili, all'aperto e in sotterraneo, in conformità degli elaborati di progetto; compreso e compensato ogni onere per il taglio, la piegatura anche a caldo, le lavorazioni, la saldatura, la bulloneria in acciaio inox, l'eventuale taglio delle murature per il fissaggio ed il successivo ripristino delle stesse, compresa inoltre la zincatura a caldo secondo le norme, ed ulteriore protezione con due mani di vernice epossidica bi-componente di colore secondo disposizione della D.L., e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Z.014 - Calcestruzzo Rck 25 N/mm<sup>2</sup> con cemento R 32.5**

Fornitura, trasporto e posa in opera di un metro cubo di calcestruzzo Rck 25 N/mm<sup>2</sup> con cemento R 32.5 per strutture in cemento armato (ferro escluso), quali plinti, platea fondo vasca, pozzetti vari ecc., a qualunque profondità e altezza, confezionato con inerti secondo curva granulometrica approvata dalla D.L., compresi ogni onere per l'aggiunta di additivi (fluidificanti, aeranti, acceleranti, ritardanti, antisol, etc., a seconda delle disposizioni della D.L.), per il getto anche in presenza d'acqua sotto qualsiasi battente ed il relativo aggettamento, casseforme e carpenteria di sostegno, il getto anche a mezzo di pompa, la costipazione a mezzo di vibratori meccanici, il disarmo e tutti gli oneri per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e in modo da dare le parti in vista perfettamente lisce senza dar luogo ad intonaco.

#### **Z.015 - Calcestruzzo Rck 30 N/mm<sup>2</sup> con cemento R 42.5**

Fornitura, trasporto e posa in opera di un metro cubo di calcestruzzo Rck 30 N/mm<sup>2</sup> con cemento R 42.5 per strutture in cemento armato (ferro escluso) in elevazione (pilastri, travi, cordoli e solai, pile per attraversamenti pensili, ponti ecc.) a qualunque profondità e altezza, confezionato con inerti secondo curva granulometrica approvata dalla D.L., compresi ogni onere per l'aggiunta di additivi (fluidificanti, aeranti, acceleranti, ritardanti, antisol, etc., a seconda delle disposizioni della D.L.) per il getto anche in presenza d'acqua sotto qualsiasi battente ed il relativo aggettamento, per le casseforme e carpenteria di sostegno, per il getto anche a mezzo di pompa, per la costipazione a mezzo di vibratori meccanici, il disarmo e tutti gli oneri per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e in modo da dare le parti in vista perfettamente lisce senza dar luogo ad intonaco.

#### **Z.016 - Acciaio tondo ad aderenza migliorata del tipo B450 C**

Fornitura, trasporto e posa in opera di un chilogrammo di ferro acciaioso tondo ad aderenza migliorata del tipo B 450 C, controllato in stabilimento, per strutture in cemento armato, a qualsiasi altezza e profondità, compreso il taglio, la piegatura, la centinatura, la sovrapposizione, la legatura con filo di ferro ricotto, lo sfrido ed ogni magistero, misurato in opera escludendo lo sviluppo delle sovrapposizioni non derivanti dalle lunghezze commerciali delle barre.

#### **Z.017 - Giunto bentonitico idroespansivo**

Prezzo di un metro lineare di giunto bentonitico idroespansivo di dimensioni mm 20x25 composto da 75% di bentonite di sodio naturale e da 25% di gomma butilica, in grado di espandersi a contatto con l'acqua sino a 6 volte il volume iniziale, senza che ciò comporti modifiche alle sue caratteristiche di tenuta garantendo una resistenza alla spinta idraulica non inferiore a 0.6 N/mm<sup>2</sup>. Il giunto dovrà essere ancorato al piano di posa mediante rete presagomata romboidale fissata con gli appositi chiodi a penetrazione graduale; il tutto in opera finito a perfetta regola d'arte.

#### **Z.018 - Impermeabilizzazione di murature di fondazione**

Prezzo di un metro quadrato di impermeabilizzazione di murature di fondazione, eseguita con un primo strato di primer bituminoso ed un secondo strato di guaina bituminosa in poliestere di mm 4 di spessore saldata a caldo, comprese le sovrapposizioni ed ogni onere per la fornitura dei materiali e per la perfetta esecuzione dell'opera.

#### **Z.019 - Casseforme in legname o metalliche per getti di calcestruzzo**

Casseforme in legname o metalliche per getti di calcestruzzo semplice o armato per opere in fondazione ed elevazione, quali blocchi d'ancoraggio, platee, pile, muri, travi, scale, solai e piattabande, ecc., fino a m 20,00 di altezza dal piano d'appoggio e fino a m 10,00 di luce. Comprese armature di sostegno, sia in legname sia con ponteggi metallici, chioderie, collegamenti, sfridi e disarmanti; compreso altresì il disarmo, la pulitura e il riaccatastamento.

#### **Z.020 - Muratura costituita da blocchi in termolaterizio**



Prezzo di un metro quadrato di muratura costituita da blocchi in termolaterizio POROTON 800 o equivalente spessore cm. 25 e malta cementizia dosata a q.li 4.00 per metro cubo di sabbia per strutture sia rette che curve, di qualsiasi forma e altezza da eseguirsi all'aperto o in cunicolo, compreso l'onere del ponteggio ed ogni altro onere per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.

#### **Z.021 - Intonaco civile frattazzato fine per interno e esterno**

Fornitura trasporto e posa in opera di intonaco civile frattazzato fine per interno e esterno, formato da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato tirato in piano con regolo e fratazzo su predisposte guide, rifinito con sovrastante strato di malta passato al crivello fino, lisciata con fratazzo metallico, spessore complessivo mm 15, dato in opera a qualsiasi altezza, su superfici piane o curve, compreso il tiro in alto rustico con malta di calce idrata, composta da kg 400 di calce per mc 1,00 di sabbia, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta. Materiale compreso sfrido. Compreso qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte (come specificato negli elaborati grafici progettuali e nel capitolato speciale d'appalto - CS parte 1° e parte 2°)

#### **Z.022 - Rivestimento plastico ad effetto liscio per pareti interne ed esterne**

Prezzo di un metro quadro di rivestimento plastico ad effetto liscio per pareti interne ed esterne, da eseguirsi su superfici piane ed inclinate con colori a scelta della D.L. dato in opera, compresi i necessari ponteggi ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, compreso inoltre ogni onere per carico, il trasporto e lo scarico del materiale di risulta in discariche autorizzate, a cura e spese dell'impresa.

#### **Z.023 - Impermeabilizzazione di coperture**

Fornitura trasporto e posa in opera di un metro quadrato di impermeabilizzazione di coperture anche inclinate, realizzata con uno strato bituminoso applicato a rullo in ragione di 400 gr/mq. a supporto di una guaina bituminosa, compresa, dello spessore di mm. 3, armata con tessuto non tessuto poliestere. Superiormente a detto supporto si applicherà una membrana prefabbricata tipo Texaplast in C.P.E., di colore grigio o nera a base di polietilene clorato e copolimeri di etilene ad alto peso molecolare senza l'apporto di bitume e plastificanti, armato con rete di vetro sintetizzato, dello spessore complessivo di mm. 2,2. I teli saranno saldati tra loro mediante apparecchi ad aria calda sia nel senso longitudinale che in quello trasversale, verranno fissati al sottofondo bituminoso mediante rinvenimento alla fiamma di gas. In sommità i teli saranno fissati con bandella di lamierino in d'acciaio da 8/10 di mm. e successiva sigillatura con mastice acrilico. Il prezzo comprende inoltre la fornitura in opera dei bocchettoni anticondensa in numero adeguato.

#### **Z.024 - Scossalina in alluminio elettrocolorato**

Prezzo di un metro quadro di scossalina in alluminio elettrocolorato, spessore minimo 6/10, comunque sagomata, compresi tasselli di fissaggio, rivetti, le opere murarie, i ponteggi, i tagli, gli sfridi e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Z.025 - Pluviale in alluminio elettrocolorato**

Prezzo di un metro lineare di discendente pluviale in alluminio elettrocolorato, spessore minimo 6/10, avente sezione circolare diam. 80 mm, compresa l'incidenza del terminale a sbocco ricurvo in ghisa avente H pari a 2,00 mt Ø 80 mm, comprese curve, collari fermatubo, tasselli di fissaggio, rivetti, sigillanti, sfridi, tagli e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

#### **Z.026 - Sistemazione area interessata dal ripristino della condotta pensile**

Sistemazione area interessata dal ripristino della condotta pensile, per una fascia di 10,00 m in asse alla condotta, eseguita con qualsiasi mezzo meccanico, compreso lo scavo del materiale in eccedenza, il carico, il trasporto e il conferimento a discarica; la sistemazione dell'area sarà eseguita in macadam rullato dello spessore finito di 30 cm, costituita da un primo strato di pietrisco calcareo con pezzatura 40-70 mm compresa la cilindratura con rulli da 14 a 18 t, l'innaffiamento durante la rullatura e la relativa fornitura di acqua, e l'aggiunta di sabbia o pietrischetto calcareo di saturazione sino ad ottenere una completa chiusura, e tout-venant dello spessore finito di cm 10, compresa altresì la preparazione del sottofondo e qualsiasi altro onere necessario per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

ONERI DI CAPITOLATO

(€ 7.000,00)

**O.C.100 - Compenso a corpo per Oneri di Capitolato**

Compenso a corpo per Oneri di Capitolato.



# **CAPO I**

## **PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

#### **Art 1 - Materiali in genere**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche e prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

#### **Art 2 - Acqua, cementi ed agglomerati cementizi, sabbie**

##### **a) Acqua**

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

##### **b) Cementi e agglomerati cementizi.**

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11/03/2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

##### **c) Sabbie**

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della

sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1/79.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1/79.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1/79.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dall'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 del D.M. 9 gennaio 1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

### **Art 3 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte**

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto ecc, in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo- superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

### **Art 4 - Materiali metallici**

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate. In generale i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali. La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione escludendo qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

#### **d) Acciai**

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 9 gennaio 1996 relativo alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

L'acciaio utilizzato per la costruzione delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature deve rispondere alla normativa UNI EN 10224/03, Circ. Min. 05/05/66, n. 2136 e Decreto Min. LL. PP. 12/12/85.

**e) Ghisa**

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1561/98. La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1562/99.

**f) Zincatura**

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma UNI EN 10244/03.

**Art 5 - Tubazioni**

**g) Generalità:**

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

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

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali, Insieme al materiale illustrativo disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

**h) Segnalazione delle condotte:**

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la

generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

**i) Tubi e pezzi speciali di Acciaio**

I tubi e pezzi speciali dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori. I tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'applicazione del rivestimento protettivo dovranno essere sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento. Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie. Sui lotti di tubi e pezzi speciali saranno eseguiti controlli di accettazione statistici, per accertarne le caratteristiche meccaniche, eseguiti secondo le indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

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

I raccordi devono essere di acciaio da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI-EN 10253/02.

Le flange devono essere di acciaio, del tipo da saldare a sovrapposizione o del tipo da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1092-1/03.

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e avranno superficie di tenuta a gradino secondo la UNI EN 1092-1/03.

I bulloni a testa esagonale ed i bulloni a tirante interamente filettato devono essere conformi alla UNI 6609/69 e UNI 6610/69.

Gli elementi di collegamento filettati devono avere caratteristiche meccaniche non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 20898-2/94 per la classe 4.8.

I raccordi ed i pezzi speciali di ghisa malleabile devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1562/99 per la ghisa W-400-05 (a cuore bianco) o B-350-10 (a cuore nero) e caratteristiche costruttive conformi alla UNI EN 10242/01.

**j) Tubi e raccordi in Ghisa Sferoidale**

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno avere giunto elastico automatico con guarnizione a profilo divergente, tipo GIUNTO RAPIDO conforme alle norme UNI 9163/87, gli anelli di gomma saranno fabbricati per stampaggio e convenientemente vulcanizzati.

I raccordi avranno le estremità adatte al tipo di giunzione previsto dalle prescrizioni di progetto. Se non diversamente previsto dalla voce, il giunto sarà elastico di tipo meccanizzato a bulloni conforme alle norme UNI 9164/94. I tubi saranno di norma protetti all'esterno con un rivestimento a base di vernice bituminosa, composta di bitumi ossidati sciolti in adatti solventi o di altri prodotti eventualmente previsti in progetto ed espressamente accettati dalla Direzione dei Lavori.

Di norma, nei diametri da DN 80 a DN 700 la verniciatura sarà preceduta dall'applicazione di uno strato di zinco mediante apposita pistola conforme alle norme UNI 8179/86.

Le tubazioni in ghisa sferoidale per acquedotto dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545/03, saranno in generale rivestite internamente con malta cementizia applicata per centrifugazione, distribuita uniformemente sulle pareti con gli spessori stabiliti dalle norme UNI ISO 4179/87. Tutti i raccordi, se non diversamente stabilito dalle prescrizioni di progetto, saranno rivestiti sia internamente che esternamente mediante immersione con vernice bituminosa composta da bitumi ossidati sciolti in adatti solventi.

#### **Art 6 - Apparecchiature idrauliche**

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

Nome del produttore e/o marchio di fabbrica

Diametro nominale (DN)

Pressione nominale (PN)

Sigla del materiale con cui è costruito il corpo

Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L.

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

#### **Art 7 - Guarnizioni per flange**

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102 "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

#### **Art 8 - Elementi di laterizio e calcestruzzo**

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) dovranno corrispondere esattamente alle previsioni e prescrizioni progettuali.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771/04.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature fino al limite rispondente alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

#### **Art 9 - Armature per calcestruzzo**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e successive modifiche ed integrazioni e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### **Art 10 - Prodotti per pavimentazioni stradali**

##### **k) Bitumi**

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 2" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

##### **l) Bitumi liquidi**

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

##### **m) Emulsioni bituminose**

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

##### **n) Catrami**

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n. 1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

**Art 11 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)**

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI EN 204/02, UNI EN 205/92, UNI EN 301-1÷4/93

**Art 12 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni**

I prodotti risponderanno ai requisiti di ogni singola voce. In mancanza o ad integrazione delle prescrizioni del progetto valgono i criteri di accettazione generali rispondenti alla migliore qualità sul mercato.



## **CAPO II**

### **MODALITA' DI ESECUZIONE**

#### **Art 13 - Scavi in genere**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni della relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate a lato degli scavi previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

#### **Art 14 - Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

#### **Art 15 - Scavi di fondazione o in trincea**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alla posa di condutture in genere, manufatti sotto il piano di campagna, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare

all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di posare condotte, manufatti o por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani degli scavi.

I piani di fondazione delle murature e manufatti dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Per quanto riguarda la posa delle condotte, dovrà l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, effettuare il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle condotte esistenti alle quali la tubazione da costruire dovrà collegarsi. Pertanto l'Impresa sarà tenuta a presentare alla Direzione dei lavori la planimetria e profilo del terreno con le quote dei ricettori finali, di eventuali interferenze con altri manufatti, di caposaldi planimetrici e di quota aggiuntivi di infittimento o spostati rispetto a quelli di progetto che fossero insufficienti o potessero essere danneggiati dalle macchine operatrici durante l'esecuzione dei lavori. Il prezzo dello scavo comprenderà l'onere dell'allargamento per la formazione delle nicchie laterali e sul fondo in corrispondenza dei giunti per l'accurata ispezione delle giunzioni stesse in fase di prova di tenuta.

Compiuta la muratura di fondazione o la costruzione di manufatti interrati, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le materie prescritte in progetto o, in difetto, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo, se non diversamente prescritto in progetto.

Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte o della costruzione di murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere della posa delle condotte o della costruzione delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

#### **Art 16 - Rilevati e rinterri**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e 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 che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente contro le murature o cavi di condotte, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

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

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

## **Art 17 - Posa delle condotte**

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12/12/1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291.

Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfilanco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

## **Art 18 - Condotte in acciaio**

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da

impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Alle tubazioni metalliche posate in terreni chimicamente aggressivi, ai fini della protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

#### **a) Condotte in ghisa**

L'innesto dei tubi a giunto rapido dovrà essere eseguita con apposito apparecchio di trazione per assicurare un graduale scorrimento del tubo evitando strappi alla guarnizione del bicchiere. Per agevolare lo scorrimento della testa del tubo entro la guarnizione dovrà essere spalmata una apposita pasta lubrificante.

Al termine delle operazioni di giunzione dovranno essere eseguiti i necessari (anche se provvisori e quindi successivamente da rimuovere) ancoraggi a seconda del tipo di condotta, delle pressioni e delle deviazioni o pendenze, cui seguirà il rinterro parziale dei tubi con materiale idoneo fino a raggiungere un opportuno spessore (che sarà prescritto dalla voce di progetto o, in difetto dalla D.L. in funzione del diametro delle tubazioni) sulla generatrice superiore dei tubi, lasciando scoperti i giunti in attesa del risultato delle prove di tenuta idraulica.

#### **b) Collaudo**

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione,

e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

#### **Art 19 - Pozzetti**

I pozzetti d'ispezione, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

#### **Art 20 - Dispositivi di chiusura e coronamento**

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124/95.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari

#### **Art 21 - Opere e strutture di muratura** **Malte per murature**

L'impiego di malte premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

**Art 22 - Opere e strutture di calcestruzzo**  
**a) Impasti di conglomerato cementizio**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1/01 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

**b) Controlli sul conglomerato cementizio**

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

**c) Norme di esecuzione per il cemento armato normale**

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.



Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

#### **d) Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso**

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

## **Art 23 - Strutture in acciaio**

### **a) Generalità**

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

a) 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;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

### **b) 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 5 novembre 1971, n. 1086.

## **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Art 24 - Norme generali di valutazione**

Fermo restando il costo dei lavori nel caso di appalto a corpo, le norme generali di misurazione per la contabilizzazione in caso di redazione di perizie o per la contabilizzazione di eventuali lavori a misura e gli oneri e magisteri compresi nelle varie lavorazioni, si intendono stabiliti come di seguito:

#### **a) Scavi in genere**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per 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 sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e 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 e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione e per la posa delle condotte, se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione o la larghezza prescritta per le condotte per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

#### **b) Rilevati e rinterri**

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro

volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

**c) Tubazioni in genere**

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

**d) Pozzetti di manovra, ispezione ecc.**

I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

**e) Pezzi speciali ed apparecchiature**

Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

**f) Ripristini di pavimentazioni.**

Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto, indipendentemente da quella effettiva che l'Impresa fosse tenuta a ripristinare in funzione della effettiva larghezza degli scavi e del taglio delle pavimentazioni.

**g) Riempimento con misto granulare.**

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. rinterri di tubazioni, se non diversamente specificato, sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

**h) Calcestruzzi**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., 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 relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

**i) Conglomerato cementizio armato**

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### **j) Intonaci**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### **k) Tinteggiature, verniciature**

Nei prezzi delle tinteggiature e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

**I) Lavori in acciaio**

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

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

## Sommario

CAPO I PRESCRIZIONI TECNICHE QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI .....	1
Art 1 - Materiali in genere .....	1
Art 2 - Acqua, cementi ed agglomerati cementizi, sabbie .....	1
Art 3 - Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte .....	2
Art 4 - Materiali metallici.....	2
Art 5 - Tubazioni.....	3
Art 6 - Apparecchiature idrauliche .....	5
Art 7 - Guarnizioni per flange.....	5
Art 8 - Elementi di laterizio e calcestruzzo .....	5
Art 9 - Armature per calcestruzzo .....	6
Art 10 - Prodotti per pavimentazioni stradali .....	6
Art 11 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) .....	7
Art 12 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.....	7
CAPO II MODALITA' DI ESECUZIONE.....	8
Art 13 - Scavi in genere .....	8
Art 14 - Scavi di sbancamento.....	8
Art 15 - Scavi di fondazione o in trincea.....	8
Art 16 - Rilevati e rinterri .....	9
Art 17 - Posa delle condotte.....	10
Art 18 - Condotte in acciaio .....	11
Art 19 - Pozzetti .....	13
Art 20 - Dispositivi di chiusura e coronamento .....	13
Art 21 - Opere e strutture di muratura .....	13
Art 22 - Opere e strutture di calcestruzzo .....	14
Art 23 - Strutture in acciaio .....	16
Art 24 - Norme generali di valutazione .....	17