



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA



Ministero dello
Sviluppo Economico



Unione Europea
FESR



FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE
Friuli Venezia Giulia / POR 2007-2013



Comune di Pordenone

SETTORE VIII - AMBIENTE E MOBILITA'

PIANO INTEGRATO DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE
PORDENONE_IN RETE

Riqualficazione Urbana - Opere infrastrutturali - Arredo Urbano

**"Vie d'Acqua e di Terra" - CONNESSIONE DELLE AREE VERDI
PERCORSO CICLOPEDONALE PARCO DEL SEMINARIO - VIA TERME ROMANE - VIA BELLASIO**

PROGETTO DEFINITIVO

COORDINAMENTO
dott.ssa Silvia Cigana

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
geom. Miriam Gianessi

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
geom. Miriam Gianessi
geom. Federico Fornasari

OTTOBRE 2011

RELAZIONI

ELABORATO

Disciplinare Descrittivo Prestazionale
degli Elementi Tecnici

11.H

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Generalità

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere di adeguata qualità in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Tutti i materiali in fornitura sono considerati trasportati nella località di impiego, restando responsabile l'Appaltatore della loro manutenzione e della loro custodia.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera devono essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Per la fornitura di materiali particolari, specie quelli di finitura, l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente (se fissati entro i termini indicati dalla D.L.) una campionatura che permetta una scelta adeguata e sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Capitolato. I campioni dei materiali prescelti restano depositati presso gli uffici di cantiere in luogo indicato dalla D.L.

I materiali potranno essere di produzione nazionale o estera, ma per tutti l'Appaltatore dovrà garantire il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti e di singoli sottocomponenti soggetti ad usura.

Nel caso in cui la Direzione dei Lavori rifiuti una qualsiasi provvista in quanto non idonea all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

L'Amministrazione si riserva, a proprio insindacabile giudizio, la facoltà di fornire direttamente in cantiere qualsiasi genere di materiale occorrente per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'Appalto.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla perfetta posa in opera dei suddetti materiali con le modalità stabilite dal presente Capitolato, senza poter pretendere alcun compenso o indennizzo. Non verrà parimenti riconosciuto all'Appaltatore il corrispondente importo della fornitura (maggiorato delle spese generali ed utili), se questa era di sua competenza, detraendola dalla contabilità dei lavori.

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori non rende comunque l'Impresa libera da ogni responsabilità del buon esito delle opere, anche per quanto può dipendere dalla qualità dei materiali.

L'Impresa resta obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni agli istituti in seguito specificati ed in accordo con la Direzione dei Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso laboratori ufficiali. I risultati ottenuti in tali laboratori daranno i soli riconosciuti validi dalle parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Qualità e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione siano riconosciuti della

migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

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

a) Acqua. L'acqua per i conglomerati cementizi, per il confezionamento di malte e per qualsiasi utilizzo nell'ambito

dei manufatti e delle lavorazioni da eseguirsi dovrà essere dolce, limpida, non aggressiva ed esente da materie

terrose, solfati e cloruri, non inquinata da materie organiche, da amianti e comunque non dannosa per l'uso a cui è destinata.

Non potranno essere impiegate acque:

- eccessivamente dure;
- di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche od altre aziende industriali;
- contenenti argille, humus e limi;
- contenenti residui grassi, oleosi e zuccherini;
- piovine, prive di carbonati e di bicarbonati che potrebbero favorire la solubilità dei calcari e quindi impoverire gli impasti.

In particolare, l'acqua per impasto dei calcestruzzi e delle malte dovrà rispondere ai requisiti di cui alle Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086 - "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".

L'Appaltatore, nel proporre l'impiego, dovrà indicare i tipi e le proporzioni con cui verranno applicati agli impasti, esibire opportune documentazioni ed avere l'approvazione della Direzione dei lavori.

b) Terra. La terra per la formazione dei rilevati e dei rinterri, se necessario, dovrà provenire da cave di prestito da individuare a cura e spese dell'Appaltatore. Le indennità di cava da corrisponderci ai privati proprietari delle cave di prestito nonché per quelle derivanti per danni per passaggi provvisori, e simili, come per danni che venissero arrecati alle colture sono a carico dell'Appaltatore, compresi gli eventuali danni che verranno arrecati per la realizzazione delle opere al di fuori dei terreni messi a disposizione.

Per tutte le terre provenienti da cave di prestito destinate alla formazione dei rilevati e dei rinterri resta subordinato il loro impiego al riconoscimento da parte della D.L. della perfetta idoneità alla creazione dei manufatti, in particolare sono richieste le seguenti caratteristiche:

- contenuto in argilla nella percentuale variabile da un minimo del 20% a un massimo del 30%;
- frazione totale passante al setaccio 0.075 UNI 2332 non superiore al 35%, in modo da mantenere la terra entro il gruppo A2 della classificazione CNR o nel gruppo B della classificazione francese LCPC-SETRA;
- buone caratteristiche portanti;
- nullo o leggero ritiro e/o rigonfiamento;
- scarsa permeabilità.

Campioni significativi di terreno saranno sottoposti preventivamente ad analisi di laboratorio per definire le proprietà indice e l'umidità ottima Proctor corrispondente alla massima densità ottenibile sotto una certa energia di costipamento (prova AASHO modificata). Sono a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri per le analisi delle terre stesse.

c) Calce. Le calci dovranno corrispondere alle norme ed alle prescrizioni del presente Capitolato; ai requisiti di cui alla legge 26 maggio 1965, n° 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed al D.M. 31 agosto 1972 - "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche", nonché alle norme UNI ENV 459/1 e UNI ENV 459/2.

I sacchi contenitori delle calci introdotti in cantiere dovranno essere in perfetto stato, non manomessi e

recanti l'indicazione dello stabilimento di provenienza. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, non vitrea, non pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciche od altrimenti inerti.

d) Leganti idraulici. Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alla L. 2 maggio 1965, n°595, e al D.M. 3 giugno 1968 come modificato dal D.M. 20 novembre 1984, nonché a quanto prescritto dal presente Capitolato speciale. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità.

e) Cementi. Nella esecuzione delle opere, sia in getto che prefabbricate, saranno impiegati i seguenti tipi di cemento, in conformità alle norme UNI ENV 197/1, UNI ENV 197/2 e alle leggi 26 maggio 1965, n°595, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 31 agosto 1972, D. M. 20 novembre 1984 e D.M. 13 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.

f) Ghiaia e pietrisco sabbia. Le ghiaie, i pietrischi da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, nn°2228 e 2229, nonché, dal D.M. 27 luglio 1985, Allegato 1.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. L'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie, questi dovranno essere da mm 40 a mm 71 (trattenuti dal crivello 40 U.N°1. e passanti da quello 71 U.N°1. n° 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno: da mm 40 a mm 60 (trattenuti dal crivello 40 U.N°1. e passanti da quello 60 U.N°1. n°2334) se si tratta di volti, di getti di un certo spessore; da mm 25 a mm 40 (trattenuti dal crivello 25 U.N°1. e passanti da quello 40 U.N°1. n° 2334) se si tratta di volti o di getti di limitato spessore. Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica sfaldabili facilmente, o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n° 4 - Ed. 1953 del C.N.R.; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla <<Tabella U.N°1. 2710 - Ed. giugno 1945>>.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività. Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché, di ciottoloni o di massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché, siano provenienti da rocce di qualità idonea. I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n° 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle ricerche. Rispetto ai crivelli U.N°1. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N°1. e trattenuti dal crivello 25 U.N°1. i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 U.N°1. e trattenuto dal crivello 10 U.N°1. le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N°1. e trattenute al setaccio 2 U.N°1. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- pietrischetto da 15 a 25 mm per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;

- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

g) Massi naturali. I massi per scogliera devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua e al gelo; il peso specifico deve essere di norma non inferiore a 2.400 kg/mc. Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione e alla gelività, che la Direzione dei lavori riterrà di disporre, saranno effettuate a carico dell'Impresa, seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione

In particolare devono essere rispettati i seguenti limiti:

- resistenza alla compressione 500 kg/cm²FD;
- coefficiente di usura 1,5 mm;
- coefficiente di imbibizione: 4%;
- resistenza chimica (ASTMC - 88 - 5 cicli solfato di sodio): perdita 10%;
- gelività.

h) Sabbie. Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, aspre al tatto e non dovranno lasciare tracce di sporco. Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L. La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme di cui all'Allegato 1 del già citato D.M. 3 giugno 1968. La D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute. La sabbia da impiegare per l'esecuzione degli impasti cementizi dovrà avere i requisiti prescritti dalle già citate Norme tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086. La sabbia da impiegare per costruzioni stradali dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al fascicolo 4/1953, edito dal CNR - Commissione studi dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti.

i) Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati. Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina per terreno (passante al setaccio 0,42 mm n°40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità LL.) nonché, dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità LL. e il limite di plasticità L.P.). Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza. Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm: ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n° 10 A.S.T.M.; il detto passante al n° 10 dovrà essere passante dal 55 al 90% al n° 20 A.S.T.M. e dal 35 al 70% passante al n°40 A.S.T.M. dal 10 al 25% passante al n°200 A.S.T.M.

- strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 75 mm; ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10 mm dal 25 al 50% al setaccio n° 4, dal 20 al 40% al setaccio n°10, dal 10 al 25% al setaccio n°40, dal 3 al 10% al setaccio n°200;

- negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n°200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n°40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
- strato superiore della sovrastruttura tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al precedente 1);
- strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm dal 55 all'85% al setaccio n°4, al 40 al 70% al setaccio n°10, dal 25 al 45% al setaccio n°40, dal 10 al 25% al setaccio n°200;
- negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 n, inferiore a 4, il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n° 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n°40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (California bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il G.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg dovrà risultare, per gli strati inferiori, non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante la immersione in acqua non si dovranno avere ringonfiamenti superiori allo 0,5 per cento.

j) Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio. Nei nuclei di scogliere, rinfianchi, riempimenti e simili il misto di cava deve essere di dimensioni comprese tra 0,02 cm e 50 cm, non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.

k) Pietrame. Le pietre naturali da impiegarsi dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, n°2232. Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a kg 1600 per cmq e una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

l) Materiali ferrosi. I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 29 febbraio 1908, modificate dal R.D. 15 luglio 1925 e dalle norme U.N.I., e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro.

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio dolce laminato.

L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare.

Acciaio fuso in getti.

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Acciaio per cemento armato.

L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 27 luglio 1985, Parte Prima, punto 2.2. se normale, e punto 2.3 se precompresso, nonché, alle prescrizioni di cui agli Allegati 3, 4, 5 e 6, e al Circ. M.LL.PP. 1 settembre 1987, n° 29010. Il Direttore dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, a norma dei punti 2.2.8.4. e 2.3.3.1 della suddetta Parte Prima.

Acciaio per strutture metalliche.

Gli acciai da costruzione, descritti negli elaborati dal D.M. lavori pubblici 9 gennaio 1996, dovranno essere rispondenti per qualità, prescrizioni e prove alle Norme di unificazione UNI, UNI EN, UNI EU, UNI CNR, UNI ENV, UNI ISO, UNI CEI, ecc.. Gli stessi dovranno essere esenti da soffiature, scaglie, cricche, sdoppiature, ripiegature e da altri difetti di entità tale che ne possano pregiudicare l'impiego. La D.L. si riserva la facoltà di fare eseguire, a cura e spese dell'Appaltatore, il collaudo sui prodotti finiti di acciaio per quanto riguarda il controllo delle caratteristiche meccaniche e chimiche; le dimensioni e le tolleranze dovranno soddisfare i valori indicati dalle specifiche Norme di unificazione. Ogni fornitura di prodotti di acciaio laminati a caldo dovrà essere accompagnata dal certificato di collaudo fornito dal produttore come precisato dalla Norma UNI EN 10204, nonché da una dichiarazione che il prodotto è qualificato ai sensi del D.M. 9 gennaio 1996, e di aver soddisfatto tutte le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio e unendo copia del relativo certificato del laboratorio ufficiale. I tirafondi, i bulloni normali ad alta resistenza, i bulloni per giunzioni ad attrito, i chiodi e gli apparecchi di appoggio nonché le relative unioni, serraggio e rifollamento, dovranno rispondere, come qualità dei materiali, norme di calcolo e di progetto, norme di verifiche e collaudo e norme di esecuzione, a quanto previsto nella normativa di cui al D.M. 9 gennaio 1996.

Acciai inossidabili.

Dovranno presentare un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione.

Zincatura a caldo.

Le qualità, dimensioni e peso dello zinco dovranno essere conformi alle prescrizioni e tolleranze delle Norme di unificazione:

- UNI 2013 - "Zinco di prima fusione in piani - Qualità e prescrizioni";
- UNI 2014 - "Zinco B - Qualità, prescrizioni";
- UNI 4201 - "Lamiere di zinco - Dimensioni, tolleranze e pesi";
- UNI 4202 - "Nastri di zinco - Dimensioni, tolleranze e pesi".

Le zincature di lamiere, di profilati, di tubi curvati e saldati insieme prima della zincatura, di oggetti in ghisa, ecc. dovranno essere eseguite in conformità alla Norma UNI 5744 - "Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso".

Zincatura a freddo.

Le vernici zincanti da utilizzare per ritocchi di zincatura a freddo in loco dovranno essere del tipo per pennello e contenere zinco metallico secco in percentuale pari all'85-90%. Gli spessori della zincatura a freddo dovranno risultare il più possibile pari a quelli della zincatura a caldo e comunque rientranti entro i limiti minimi di spessore prescritti dalle Norme UNI in vigore.

m) Legname. Sono quelli nelle forme di tavolette, listino, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. e si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura. I prodotti di cui sopra devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto; sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

- qualità I: piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;
- qualità II: piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la classe I; piccole fenditure; alborno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti; qualità III: esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica). Alborno senza limitazioni,

ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti; c) avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%..

n) Tubazioni

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

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

Tubi di grès. - I materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.

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

Tubi di ardesia artificiale. I tubi di ardesia artificiale (tipo <<Eternit>> o simili) dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC). - I tubi PVC dovranno avere impressi sulle superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min° Sanit... n° 125 del 18 luglio 1967. Come previsto dalle norme U.N° 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75 i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temperature fino a 60°;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque di scarico e ventilazione nei fabbricati, per temperature max perm. di 50°;
- tipo 302, per acque di scarico, per temperature max perm. di 70°;
- tipo 303, per acque di scarico, interrate, per temperature max perm. di 40°.

Il Direttore dei Lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cure e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti e indiretti.

Tubi di polietilene (PE). - I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in

quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2, 5, 4, 6, 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme U.Nº. 6462- 69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme U.Nº. 711, 7612, 7613, 7615.

Tubi drenanti in PVC. - I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.Nº 169 61, D.I.Nº 1187 e D.I.Nº 7748. I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza, (d.e. mm da 50 a 200).
- tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250).
- tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (d.nº mm da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

o) Additivi per calcestruzzi e malte.

L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei Lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme U.Nº. 7101-72 e successive, e Capitolato Speciale di Appalto saranno del tipo seguente: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei Lavori l'impiego di additivi reoplastici. Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti, da sottoporre alla preventiva approvazione della DL.

Prove dei materiali

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto sperimentale debitamente riconosciuto. Dovranno essere eseguite d'obbligo, salvo diversa disposizione della D.L.:

- La verifica della percentuale di bitume riferita agli inerti;
- Il peso specifico del binder o del tappeto e le relative verifiche delle curve granulometriche;
- La prova Marshall e percentuale dei vuoti;
- La verifica della curva granulometrica nei materiali da cava di prestito e per fondazione stradale;
- La resistenza dell'acciaio;
- La prova di resistenza su calcestruzzi impiegati nelle opere in c.a. da effettuarsi ogni 100 mc., in ogni caso in numero non inferiore a tre per ogni tipo di calcestruzzo;
- Le prove di resistenza dei pali.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti, senza possibilità di rivalsa, essendo da considerare comprese nelle rispettive voci di prezzo, anche se non espressamente indicate. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne la autenticità.

Difetti di costruzione

L'Appaltatore dovrà demolire e rifare, a sua cura e spese, le opere che la Direzione lavori riconosca eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali per qualità, misura o peso diversi da quelli prescritti, salvo formulare riserva ove non ritenesse giustificate le imposizioni ricevute. Qualora l'Appaltatore non ottemperi, nei termini stabiliti dalla Direzione dei lavori, all'ordine ricevuto, la Stazione appaltante avrà la facoltà di procedere direttamente o a mezzo di terzi alla demolizione ed al

rifacimento dei lavori suddetti, detraendo dalla contabilità dei lavori la relativa spesa sostenuta ed escludendo dalla contabilità l'importo delle opere male eseguite.

L'esecuzione di lavori, di perfezionamenti e di rifacimenti prescritti dovrà essere disposta in tempo utile a che le parti possano congiuntamente in contraddittorio o separatamente provvedere alla documentazione che riterranno più opportuna. Tutte le spese incontrate per il rifacimento delle opere contestate, nonché quelle inerenti alla vertenza ed alla precostituzione delle prove, saranno - in ultimo - a carico della parte soccombente.

Formazione della recinzione di cantiere e pulizia delle aree di lavoro

La recinzione di cantiere deve essere eseguita con fogli di rete elettrosaldata di altezza minima mt. 2.20, fissata mediante legatura diffusa su idonei sostegni in acciaio di sezione adeguata, incastrati nel terreno. I sostegni devono essere controventati e devono essere predisposti con un passo massimo di mt. 1.30. Una volta posizionata, sopra i fogli di rete elettrosaldata, deve essere poi applicata per tutta la lunghezza ed altezza un rete ombreggiante di colore verde, adeguatamente fissata con fascette in plastica. La recinzione deve resistere alle normali sollecitazioni del vento e deve essere mantenuta in piena efficienza e decoro per tutta la durata dei lavori. Sono comprese nell'attività di allestimento del cantiere e quindi tra gli oneri dell'Appaltatore, la pulizia delle aree ad esso destinate. A mano a mano che procedono i lavori in appalto, l'Impresa, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione e gli utensili inutilizzati. I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate. Il cantiere dovrà sempre presentarsi e mantenuto in modo decoroso, senza giacenze superflue o prolungate di materiale di risulta e di materiale d'opera, con la segnaletica di cantiere in ordine e in vista. Alla fine dei lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Tracciamenti

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa dovrà verificare la rispondenza fra le quote riportate nel progetto e quelle reali, mediante un rilievo di dettaglio appoggiato ai capisaldi ufficiali IGM esistenti nella zona d'intervento. L'impresa dovrà inoltre provvedere alla materializzazione di capisaldi inamovibili nell'ambito del cantiere e provvedere alla loro conservazione.

Prima di porre mano ai lavori di costruzione di opere d'arte, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro. Inoltre l'Impresa dovrà provvedere ad adottare un idoneo sistema che consenta alla DL di verificare, in ogni momento, a vista e mediante strumentazione di precisione fornita a cura ed onere della stessa impresa, l'allineamento dei pali infissi.

Costruzione difesa spondale con palificata

Il legname da impiegare, in essenza di larice scortecciato aventi diametro (misurato in mezzeria) e lunghezza come da elenco prezzi, posti accostati lungo le sponde del marginamento, non deve presentare difetti che lo rendano incompatibile con l'uso a cui è destinato.

Il legname deve essere di buona qualità, proveniente da tronco e non dai rami, deve essere sufficientemente dritto privo di alburno, fessure, spaccature, esenti da nodi profondi o passanti, cipollature, buchi od altri difetti, sufficientemente stagionati fatto salvo che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniformi. Salvo diversa prescrizione, tutto il legname deve essere nuovo e delle dimensioni richieste e prescritte,

La parte inferiore dei pali deve essere sagomata a punta, essi devono essere infissi verticalmente, nella posizione e fino ad una profondità di infissione prevista.

Ogni palo che, durante l'infissione o comunque prima della fine dei lavori, dovesse spezzarsi o deviasse dalla verticale dovrà essere, su richiesta del Direttore dei Lavori, asportato e sostituito con altro idoneo, a cura e spese dell'Impresa. I pali dovranno essere battuti, fino alle profondità di

infissione previste, con battipalo. Durante la battitura, la testa dei pali dovrà essere munita di anello di ferro e ghiera.

La qualità e le caratteristiche del legname da impiegare, devono essere tali da garantire una durata almeno ventennale.

Rimozioni e demolizioni

Le demolizioni in genere dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione; alla quale spetta ai sensi dell'art. 36 del Capitolato Generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere, di cui è cenno nel precedente art. 8 lettera a); e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito ecc, in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 36.

La direzione dei lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 36 del Capitolato Generale. In nessuna maniera dovranno essere lasciati in alveo i materiali di risulta, che potrebbero ostruire il canale, circostanza che unita a eventi meteorologici, potrebbe avere conseguenze critiche. I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'art. 8 lettera a). Nelle rimozioni entro e fuori acqua, l'Impresa deve curare che i materiali non vengano danneggiati, adottando ogni cautela e restando a suo carico ogni eventuale danno alle cose ed a terzi e provvedere alle eventuali necessarie puntellature.

Qualora le lavorazioni dovessero richiedere, per qualunque motivo, la demolizione delle recinzioni dei privati, l'Appaltatore dovrà realizzare nell'immediato delle opere provvisorie atte a garantire nel provvisorio le funzioni di sicurezza svolte dalle dette recinzioni, da mantenere in opera fino alla rimessa in pristino dei recinti esistenti. Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi dovranno essere opportunamente individuati e protetti. L'Appaltatore dovrà provvedere al puntellamento ed alla messa in sicurezza provvisoria delle strutture.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale. Ad ogni modo tutti i materiali di rifiuto provenienti dal cantiere dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nelle idonee discariche autorizzate. Per quanto concerne i prezzi attribuiti alle voci demolizione di impianti nell'elenco prezzi di questo Capitolato, tali valori tengono conto anche dell'utile proveniente all'impresa ricavato dal materiale recuperato durante le lavorazioni e rigorosamente nell'ambito di queste, rifiutato dalla Committenza e non utilizzabile in cantiere.

Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui alla lettera a). Nei ripristini e nei rimontaggi delle strutture, previa sostituzione o trattamento conservativo di eventuali materiali deteriorati, devono essere rispettati gli schemi statici originari, impiegando materiali aventi le stesse caratteristiche dimensionali e di resistenza rilevati durante lo smontaggio. Per gli interventi sulle pavimentazioni stradali esistenti sulle quali si dovrà procedere, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Qualora la Direzione dei lavori ritenga opportuno allontanare il materiale risultante da scarificazione, la ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto e conferimento dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili. La fresatura della sovrastruttura stradale per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate secondo la "direttiva macchine", D.P.R. 24 luglio 1996, n° 459. La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione lavori. Particolare cura e cautela deve essere rivolta alla fresatura della pavimentazione su cui giacciono coperchi o prese dei sottoservizi, la stessa Impresa avrà l'onere di sondare o farsi segnalare l'ubicazione di tutti i manufatti che potrebbero interferire con la fresatura stessa. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali, dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso. La ditta appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto dei materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 Ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti; saranno approvvigionati tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Teli di tessuto non tessuto

I teli di non tessuto dovranno essere composti da fibre di polimeri sintetici coesionate mediante aggluturazione meccanica, agglomerate senza l'uso di collanti, salvo diversa indicazione della D.L. e dovranno avere, di massima, le seguenti caratteristiche:

- inerzia chimica totale insensibilità alle acque di provenienza fluviale, marina, salmastra e di bonifica
- inattaccabilità da microrganismi, batteri, roditori
- imputrescibilità

Il controllo delle varie caratteristiche tecniche verrà eseguito secondo quanto previsto dalle norme internazionali: UNI, DIN, ASTM ed altre.

Scavi e rinterri

Gli scavi per la formazione delle opere progettate, saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, soprattutto in acqua, e nello spianare.

Le operazioni di rimessa in pristino delle aree in cui sono realizzate le piste, anche se prevedono operazioni di scavo, si intendono interamente compensate con le relative voci di prezzo.

Scavi

Nella esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano la inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, 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 sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura, e spese, il deflusso delle acque, se occorre, con canali fugatori.

Le materie provenienti dagli scavi non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione, per il rinterro, dovranno essere portate a rifiuto, fuori del cantiere, a cura ed onere dell'Appaltatore. Le località per i depositi temporanei del materiale a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danni ai lavori, alla movimentazione di persone e mezzi, alle proprietà pubbliche o private, nonché, al libero deflusso delle acque pubbliche o private. La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

1) Prescrizioni generali

Gli scavi saranno eseguiti nella posizione, con le modalità e le sequenze proposte dall'Appaltatore ed espressamente accettate dalla DL.

Qualora, una volta raggiunta la quota di imposta prevista, si riscontrasse la presenza di impurità, quali torba, limi cedevoli, ecc., si dovrà procedere ad un ulteriore approfondimento e/o allargamento dello scavo fino alla loro completa eliminazione. Si intende già compensato l'onere per questo nella voce di prezzo relativa. Si effettuerà poi un riempimento fino a ristabilire le quote previste per l'appoggio delle fondazioni. Durante l'esecuzione degli scavi, si provvederà alle occorrenti sbadacchiature, armature e puntellamenti sia degli scavi che dei manufatti vicini, alla realizzazione di parapetti di protezione e passaggi provvisori e tutte le altre opere e segnalazioni necessarie per garantire la sicurezza del lavoro e della viabilità. Prima di procedere agli scavi in vicinanza di costruzioni o muri di cinta, ci si dovrà accertare dello stato delle fondazioni e delle costruzioni adiacenti agli scavi stessi.

Nel caso si dovessero temere cedimenti e danni in conseguenza dell'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà informare la Direzione Lavori e, di concerto con questa, studiare i provvedimenti del caso. Gli oneri per tali opere provvisorie di protezione adottate sono a totale carico dell'Appaltatore. A carico dell'Appaltatore sono anche i danni derivanti da cedimenti in conseguenza dell'esecuzione degli scavi non opportunamente ed oculatamente temuti o previsti. Analogamente si dovrà anche procedere con onere a carico dell'Appaltatore all'accertamento della posizione delle condutture di acqua, gas, luce, cavi elettrici e telefonici, tombinature ecc. e, nel caso si rendesse necessario, provvedere al loro sostegno provvisorio, alla modifica del loro assetto od allo spostamento in modo da garantirne l'incolumità e la continuità di funzionamento, sempre a cura ed onere a carico dell'Appaltatore.

In ogni caso, qualora si riscontrasse la presenza di acqua, si dovrà procedere nel modo più sollecito alla sua eliminazione mediante l'uso di pompe, abbassamento artificiale della falda con mezzi drenanti (sistema well point) o altri mezzi adeguati. Nell'eventualità di dover ricorrere allo scarico nella fognatura esistente delle acque di aggotamento, queste dovranno essere immesse con tutti gli accorgimenti atti ad evitare ostruzioni, interramenti e manomissioni del condotto. In ogni caso si dovrà, ad immissione ultimata, provvedere immediatamente alla pulizia dei condotti utilizzati.

Poiché esiste documentazione circa la possibile esistenza nell'area di reperti storico-archeologici, l'Amministrazione, oltre ai diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti mobili e immobili di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia, l'etnologia, compresi i relativi frammenti, nonché di oggetti di pertinenza propria dell'Ente Appaltante che si rinvenissero nelle demolizioni e negli scavi (capo V legge 1089/1939 e s.m.i. e art. 35 Cap. Gen^o). In caso di tali rinvenimenti, la circostanza dovrà essere tempestivamente comunicata al locale Comando dei Carabinieri ed alla DL. (Art. 90 D.Lgs. n°421 del 22.01.2004).

“ 1. Chi scopre fortuitamente cose immobili o mobili indicate nell'articolo 10 ne fa denuncia entro ventiquattro ore al soprintendente o al sindaco ovvero all'autorità di pubblica sicurezza e provvede alla conservazione temporanea di esse, lasciandole nelle condizioni e nel luogo in cui sono state rinvenute.

2. Ove si tratti di cose mobili delle quali non si possa altrimenti assicurare la custodia, lo scopritore ha facoltà di rimuoverle per meglio garantirne la sicurezza e la conservazione sino alla visita dell'autorità competente e, ove occorre, di chiedere l'ausilio della forza pubblica.

3. Agli obblighi di conservazione e custodia previsti nei commi 1 e 2 è soggetto ogni detentore di cose scoperte fortuitamente.

4. Le spese sostenute per la custodia e rimozione sono rimborsate dal Ministero.”

2) Classificazione degli scavi

Gli scavi saranno distinti, in base alle modalità di esecuzione, come appresso precisato.

Scavi di sbancamento

Si definiscono scavi di sbancamento quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità, in terreni di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia, in presenza o meno di acqua, occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, aventi una conformazione tale per cui possano operare escavatori e mezzi di trasporto di qualsiasi tipo. Si dovrà provvedere inoltre alla realizzazione di percorsi accessibili ai mezzi stessi, i cui oneri sono da considerarsi già compresi nelle voci di prezzo.

Sono considerati scavi di sbancamento quelli che l'Appaltatore, per qualsiasi ragione, esegue a mano oppure con mezzi meccanici operanti al di fuori dell'area di scavo.

Scavi a sezione obbligata

Si definiscono scavi a sezione obbligata quelli eseguiti a qualunque profondità, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, compresa anche la roccia, in presenza o meno di acqua, a sezione ristretta ed obbligata per dare luogo a singole parti di opere come muri, plinti, fondazioni continue, fondazioni di macchine, apparecchiature, strutture metalliche, fognature, acquedotti, condutture in genere, cavi elettrici e per strumentazione, pozzetti, ecc. Gli scavi a sezione obbligata possono essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata ed anche per gruppi di fondazioni continue, con sbancamento generale, ma in tali casi non viene pagato il maggior scavo eseguito in conseguenza. L'Appaltatore deve successivamente provvedere, a sua cura e spese, anche al maggior reinterro e costipamento intorno alle fondazioni.

Nel caso che questo maggior reinterro debba essere effettuato, a giudizio della Direzione Lavori, con materiali provenienti da cave di prestito o da altri luoghi, la fornitura, posa e costipamento del maggior volume di materiali è a completo carico dell'Appaltatore. Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua, e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm 20 previsto nel titolo seguente, l'Appaltatore dovrà provvedere, a Sua cura ed onere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché, non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo. L'Impresa sarà tenuta ad evitare il recapito entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

Gli scavi saranno inoltre distinti in:

- a) Scavi all'asciutto
- b) Scavi in acqua.

Scavi all'asciutto

Si definiscono scavi all'asciutto sia quelli di sbancamento sia quelli a sezione obbligata siti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, eseguiti in presenza di acqua d'altezza mediamente inferiore o uguale a cm 20.

Scavi in acqua

Si definiscono scavi in acqua sia quelli di sbancamento sia quelli a sezione obbligata siti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, eseguiti oltre la profondità di cm 20 sotto il livello delle acque esistenti nel terreno.

Gli oneri relativi alla presenza di acqua si intendono compensati con le relative voci di prezzo. La presenza negli scavi di acqua di tipo meteorico o di falda o di altra natura non sarà considerata ragione per richiedere maggiori compensi.

3) Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazioni

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Appaltatore essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Appaltatore. Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature a taglio aperto.

4) Paratie o casseri in legname per fondazioni

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

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere muniti di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando il Direttore dei lavori lo giudichi necessario. Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente, quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno. Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché, infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente. L'Impresa, a richiesta della Direzione dei lavori, dovrà variare e irrobustire la struttura delle casseforme: nessun compenso spetta all'Impresa per le variazioni e le modifiche in tal senso richieste. Il cassero deve risultare a regolare tenuta; le connessioni dei tavoloni vanno tamponate con strisce di tavola chiodate. Al piede del cassero va disteso un telo di geotessile, fermato al fondo con scapoli di pietrame e risvoltato almeno per 1 metro lungo le pareti, chiodandolo alle pareti medesime. Analogo rivestimento va eseguito in corrispondenza delle pareti interne del cassero. Lo smontaggio va effettuato togliendo prima i pali, poi i telai, i tiranti ed infine le tavole.

5) Oneri compresi nel prezzo di appalto

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti punti della presente specifica, l'Appaltatore deve considerare compresi nel prezzo d'appalto tutti gli oneri qui di seguito riportati.

- Oneri per la pulizia del terreno consistente nel taglio di alberi, cespugli, arbusti, ecc., nell'estirpazione di radici, ceppaie ed altro materiale deperibile, fino alla distanza di 1 metro intorno all'area di scavo, raccolta e trasporto a discarica autorizzata di ogni sorta di rifiuto depositato nell'area delle lavorazioni, nel pieno rispetto della normativa vigente, ivi comprese le norme di sicurezza. In presenza di dubbi, l'Appaltatore deve immediatamente consultare il Coordinatore per la Sicurezza. Nel caso il terreno, pur essendo sopra la falda, sia ammolato in modo da non permettere il transito dei mezzi di scavo, lo stesso dovrà essere consolidato allo scopo con toutvenant o quant'altro, con onere a carico dell'Appaltatore e già considerato ristorato nelle rispettive voci di prezzo. Nel caso di piante ad alto fusto, i tronchi delle stesse, a richiesta della Committenza, devono essere accatastati a cura e spese dell'Appaltatore in luogo opportuno entro l'area di cantiere. Tutto il restante materiale rimosso od estirpato, deve essere allontanato dall'area del cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.
- Oneri per il prelievo di campioni e l'analisi chimico-fisica per la caratterizzazione dell'escavo, secondo il DLgs 162/2005 (ex DM 471/1999), qualora si ritenga necessario ai fini della classificazione delle terre di scavo ovvero sia espressamente richiesto dalla DL. Oneri per trasporto e scarico totale o parziale del materiale scavato, asciutto o bagnato, dal luogo di scavo fino al luogo o ai luoghi di scarico all'interno dell'area del cantiere, scelti dalla Committenza, oppure fino alle pubbliche discariche o ad area di scarico autorizzata procurate a cura e spese dell'Appaltatore. Oneri in qualsiasi modo sostenuti per il livellamento del fondo degli scavi, la regolarizzazione delle pareti e/o delle scarpate e la formazione di eventuali gradoni.
- Oneri per opere provvisorie a sostegno degli scavi costituite da semplici sbadacchiature in legno e/o ferro, puntellamenti, armature di qualsiasi materiale, palancole provvisorie in legno e/o ferro, ecc. (escluse quelle tipo Larssen o simili), nonché gli oneri derivanti dalla presenza di dette opere provvisorie. Nessun compenso spetta all'Appaltatore per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato in dette sbadacchiature, armature, palancole.

- Oneri per la formazione delle rampe di accesso al piano di sbancamento ed eventuale successivo reinterro.
- Oneri per la lavorazione in presenza di falda, anche salmastra o su terreno ammolato.
- Oneri per impedimenti che l'Appaltatore dovesse incontrare durante lo scavo, quali manufatti, murature, basamenti, cunicoli, fognature, linee elettriche, teste di pali di fondazione, ecc. e loro rimozione.

Rinterri e rilevati.

Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dopo aver provveduto alla cernita, separazione e accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie ecc., i quali restano, se non diversamente ed espressamente comunicato dalla DL, di proprietà dell'Amministrazione come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte semprechè disponibili ed egualmente ritenute idonee e previa la cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed in particolare per la realizzazione del rilevato arginale, si provvederanno le materie occorrenti scavandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori. Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa centimetri trenta, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno. 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. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da m 0,2 a 0,5 m, adeguatamente costipati con rullo vibrante o con rullo a piedi costipanti.

Successivamente saranno controllate le caratteristiche del terreno costipato mediante prove di densità in situ e di umidità, prove di permeabilità con permeametro a pozzetto o permeametro di Boutwell, oltre ad eventuali prove di carico su piastra. Gli oneri delle prove eseguite saranno totalmente a carico dell'Appaltatore. Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso poiché già compreso nelle rispettive voci di prezzo, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dell'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Qualora l'escavazione ed il trasporto avvengano meccanicamente si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 centimetri.

1) Rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi dovrà essere usata ogni diligenza perché, la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, 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 vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione. È vietato di addossare terrapieni a manufatti di fresca costruzione. Tutte le ripartizioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a totale carico dell'Appaltatore. I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per i drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

2) Prescrizioni generali

Rinterri verranno effettuati mediante misto granulare compattato, steso a strati successivi di spessore compreso fra i 20 ed i 30 cm, costipato mediante aspersione d'acqua e rullato con rullo vibrante od altro mezzo meccanico idoneo, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della compattezza ottimale (Proctor modificato norme AASHO). Particolare attenzione dovrà essere posta quando si procederà al reinterro in prossimità di pareti che hanno ricevuto trattamenti di impermeabilizzazione, onde evitare il danneggiamento delle superfici trattate. Identica attenzione deve essere posta nel riporto in misto granulare proveniente da cave di prestito, quale reinterro sopra il piano di posa delle fondazioni o di riempimento, pure da stendere a strati successivi e rullati a mezzo di rullo vibrante pesante e/o rane vibranti.

3) Oneri compresi nel prezzo di appalto

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti punti della presente specifica, l'Appaltatore deve considerare compresi nel prezzo anche quelli conseguenti a:

- la predisposizione ed il disarmo di eventuali armature, impalcature, puntellamenti e le relative perdite parziali o totali di legname e ferri impiegati;
- la lavorazione e/o vagliatura del materiale ottenuto dagli scavi o all'approvvigionamento dei materiali da cave di prestito;
- la formazione di eventuali rampe, piste di accesso, ecc. (scavi, riporti, costipamenti);
- l'effettuazione di eventuali prove di laboratorio sui materiali, e per verificare il raggiungimento delle densità richieste; le prove suddette saranno definite, nel numero e nelle modalità, dalla Stazione Appaltante tramite la Direzione Lavori;
- l'esecuzione della stesa del materiale e del relativo compattamento, sia a mano che con mezzi meccanici speciali, in spazi molto ridotti, sotto ed attorno a tubazioni e comunque in punti di difficile accessibilità.

Tubazioni, cavidotti, pozzetti

Tubazioni in genere.

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti. Le condutture interrate dovranno ricorrere ad una profondità di almeno m 1 sotto il piano stradale. Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei lavori. Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse anche

dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Fissaggio delle tubazioni.

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a m 1. Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione lavori, o su boggioni isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi pogginno su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Tubazioni in ghisa.

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite secondo le migliori tecniche dell'arte e nel rispetto della normativa vigente.

Tubazioni in lamiera di ferro zincato.

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a kg 4,5 al mq, con l'unione ad aggraffatura lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

Tubazioni in ferro.

Saranno del tipo saldato o trafilato (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione. A richiesta della Direzione lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

Tubazioni in gres.

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

Tubazioni in ardesia artificiale.

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafata di canapa catramata e successiva colatura di boiaccia semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

Tubazioni in cemento.

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione. Tutte le tubazioni dovranno essere conformi, oltre che alle normative specifiche, anche a: MINISTERO LL.PP. Decreto 12.12.85 - Norme tecniche relative alle tubazioni.

Tubi e raccordi di ghisa sferoidale.

I tubi di ghisa sferoidale saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI ISO 2531 ed UNI EN 598.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: 42 daN/mm²
- allungamento minimo a rottura: 10%
- durezza Brinell: * 230 HB

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per diametri nominali fino a 600 mm incluso 6 m
- per diametri nominali oltre i 600 mm 6,7 o 8 m

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163 del Novembre 1987. La guarnizione, realizzata in elastomero, dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. Le tubazioni dovranno essere rivestite internamente con liner di poliuretano dello spessore di 1,5 mm. Esternamente le tubazioni dovranno essere rivestite con uno strato di zinco puro di 200 g/m² applicato per metallizzazione conforme alle norme UNI ISO 8179-86 ed UNI EN 598, e successivamente verniciate con vernice epossidica rossa. L'interno del bicchiere e l'esterno dell'estremità liscia, parti metalliche a contatto con l'effluente, saranno rivestiti con vernice epossidica rossa. Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica descritta da norma standardizzata (UNI, ISO, DIN, Ecc.)

Raccordi

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI ISO 2531 ed UNI EN 598. In particolare i raccordi dovranno essere ottenuti mediante il procedimento produttivo del colaggio del metallo entro forme in sabbia e successiva sabbiatura. La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei raccordi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: 40 daN/mm²
- allungamento minimo a rottura: 5%
- durezza Brinell: * 250 HB

In stabilimento di produzione i raccordi dovranno essere sottoposti a collaudo effettuato con aria ad una pressione di 1 bar oppure ad altra prova di tenuta equivalente. I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere per giunzioni a mezzo di anelli in gomma oppure a flangia. I raccordi dovranno essere inoltre rivestiti internamente ed esternamente con vernici epossidiche o bituminose.

Tubazioni in polietilene alta densità.

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni in PEAD e relativi raccordi di materiali termoplastici idonei al convogliamento di acqua potabile in pressione sono contenute nelle seguenti norme UNI o progetti UNIPLAST.

- UNI 7611: Tubi in PEAD per condotti di fluidi in pressione, tipi, dimensioni requisiti.
- UNI 7615: Tubi in PEAD, metodi di prova generale.
- UNI 7612: Raccordi in PEAD per condotte di fluidi in pressione, tipi dimensioni requisiti.
- UNI 7616 + FA90: Raccordi in PEAD per condotti di fluidi in pressione, metodi di prova generali.
- UNIPLAST 402: Raccordi a compressione a base di materiali termoplastici per condotte in polietilene per fluidi in pressione e per irrigazione, tipi dimensioni requisiti.
- UNIPLAST 403: Raccordi a compressione a base di materiali termoplastici per condotte in polietilene per fluidi in pressione e per irrigazioni, metodi di prova.
- UNIPLAST 404: Raccordi ed accessori in PEAD per condotte di acque in pressione, tipi dimensioni e requisiti.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiale termoplastico dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità "IIP" di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione "UNI", gestito dall'Istituto Italiano de Plastici. Per quanto riguarda le modalità di accatastamento, installazione, posa in opera e collaudo delle suddette tubazioni e relativi pezzi speciali, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto prescritto dalla Pubblicazione n° 10 dell' Istituto Italiano dei plastici "Raccomandazioni sulla installazione delle tubazioni in polietilene alta densità (PEAD) nella costruzione di acquedotti", nonché a quanto stabilito dal D.M. LL.PP. del 12/12/85 "Norme tecniche relative alle tubazioni". Le tubazioni da impiegare dovranno essere state prodotte in una data non anteriore di oltre un anno rispetto a quella della loro fornitura in cantiere. Il fabbricante dovrà fornire alla Direzione Lavori un certificato attestante la conformità delle tubazioni alle norme sopracitate.

Tubazioni in acciaio , pezzi speciali , apparecchiature idrauliche ed accessori per tubazioni.

Le tubazioni in acciaio saranno del tipo a saldatura longitudinale realizzati in acciaio Fe 360 secondo le norme UNI 6363-68, ove non diversamente specificato. Per le condizioni di fornitura valgono le prescrizioni di cui alla Norma UNI 5447-64, mentre per l'installazione si farà riferimento alla circolare Ministero LL. PP. n° 2136 del 5.5.1966 "Istruzioni sull'impiego delle tubazioni di acciaio saldate per acquedotti", modificata in base alla circolare Ministero LL. PP. n° 1753 del 19.7.66. Le tubazioni dovranno risultare ragionevolmente diritte e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte. Le tubazioni saranno dotate di giunto sferico per saldatura essi saranno protetti internamente con semplice bitumatura ed esternamente con un rivestimento bituminoso di tipo normale costituito da una leggera pellicola di bitume e da uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, l'armatura e' costituita da un doppio strato di feltro di vetro impregnato della stessa miscela bituminosa. Le caratteristiche delle tubazioni dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- UNI 1282 - 1967 Tubazioni. Diametri nominali
- UNI 1283 - 1967 Tubazioni. Pressioni Nominali
- UNI 1284 - 1971 Tubazioni. Pressioni di esercizio massime ammissibili per tubazioni in materiali metallici ferrosi in funzione della PN e della temperatura.
- UNI 1285 - 1968 Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti alla pressione interna.

I pezzi speciali in acciaio potranno essere ricavati da tubazioni in acciaio saldate o da lamiere stampate essi dovranno essere protetti internamente ed esternamente con un rivestimento di bitume polimerizzato posto a caldo. Le flange dovranno essere costruite e forate in relazione ai diversi diametri ed alle diverse pressioni nominali secondo le corrispondenti Norme UNI, i relativi piani di combaciamento dovranno essere ricavati mediante apposita lavorazione, essi dovranno presentare una o piu' rigature concentriche ricavate al tornio per facilitare la tenuta delle guarnizioni. I fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano, i piani di combaciamento delle flange dovranno essere perfettamente spianati e presentare una o più rigature circolari concentriche ricavate al tornio per facilitare la tenuta delle guarnizioni. Le apparecchiature idrauliche dovranno in tutto uniformarsi ai tipi di progetto e rispondere alle prescrizioni indicate nell'elenco dei prezzi ed a quelle più dettagliate che saranno caso per caso stabilite dalla direzione lavori. Sulla superficie esterna di ogni apparecchio dovrà risultare nella fusione, la marca della casa fornitrice, il diametro di passaggio, la pressione nominale e la eventuale freccia indicante il flusso dell'acqua. Per le parti speciali stampate o fucinate tali indicazioni dovranno essere ricavate mediante punzonatura. Tutte le parti di ghisa per le quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina, dovranno essere bitumate internamente ed esternamente, la bitumatura dovrà essere ottenuta immergendo le parti, esenti da ruggine e riscaldate, in bagno caldo di bitume polimerizzato minerale. Le tubazioni, i pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche, saranno collaudate ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione nominale (PN) delle apparecchiature stesse secondo le modalita' stabilite dalla NORMA ANSI/AWWA C600-82.

Tubazioni in PVC

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni in P.V.C. e relativi raccordi di materiali termoplastici idonei al convogliamento di fluidi sono contenute nelle seguenti norme UNI o UNI-ISO o IIP:

- UNI 7441: Tubi di P.V.C. rigido. Tipi, dimensioni, caratteristiche.
- UNI 7442: Raccordi e flange di P.V.C. rigido. Tipi, dimensioni, caratteristiche.
- UNI 7447: Tubi e raccordi di P.V.C. rigido per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni, caratteristiche.
- UNI 7448: Tubi di P.V.C. rigido. Metodi di prova.
- UNI 7449: Raccordi e flange di P.V.C. rigido. Metodi di prova.
- UNI-ISO/TR 7473: Tubi e raccordi di P.V.C. rigido. Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.
- IIP - Pubblicazione n°3 (nov. 1984): "Raccomandazioni per il calcolo e l'installazione di condotte di PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati".

I tubi in PVC ed i relativi raccordi in materiale termoplastico dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformita' "IIP" di proprieta' dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione "UNI", gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici. Per quanto riguarda le modalita' di accatastamento, installazione, posa

in opera e collaudo delle suddette tubazioni e relativi pezzi speciali, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto prescritto dalla Pubblicazione n°3 dell'Istituto Italiano dei Plastici precedentemente richiamata. Le tubazioni da impiegare dovranno essere state prodotte in una data non anteriore di oltre un anno rispetto a quella della loro fornitura in cantiere.

Tubi in Gres.

I tubi e pezzi speciali (Raccordi, innesti, curve, ecc.) in gres dovranno essere conformi alla norma UNI EN 295 parte 1- 2-3 (ed 1992) "Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami" essi dovranno essere realizzati con argilla molto plastica, esente da carbonati e ricca in silice e caolino; dovranno essere di impasto omogeneo e saranno prodotti per estrusione, verniciati internamente ed esternamente con vetrina. Le tubazioni avranno DN compreso tra 100 e 1200 mm, e lunghezze variabili da 1.5 a 3.0 m, carichi di rottura minimi a schiacciamento variabili da 24 a 96 KN/m in funzione del diametro del tubo e della classe di resistenza (leggera – 95 – 120 – 160 – 200 kN/mq). Per le tubazioni il valore del rapporto tra la freccia di curvatura e la lunghezza, riferito ai 4/5 centrali della canna, non dovrà essere superiore ai valori riportati nella seguente tabella:

DN mm/m

< 150 6

>= 150 <=250 5

>250 4

I giunti saranno del tipo a bicchiere con anello di tenuta idraulica in poliuretano sia nella punta che all'interno del bicchiere, essi dovranno resistere, senza che si manifestino perdite, ad una pressione interna od esterna di 0,5 bar anche in presenza di deviazioni angolari di:

- 80 mm/m per tubi dal DN 100 al DN 200 mm
- 30 mm/m per tubi dal DN 225 al DN 500 mm
- 20 mm/m per tubi dal DN 600 al DN 800 mm
- 10 mm/m per tubi di DN > 800 mm

MODALITA' DI POSA

Dopo aver eseguito lo scavo ed aver realizzato sul fondo la livelletta stabilita, si disporranno i tubi a pie' d'opera evitando che durante la movimentazione venga danneggiato l'anello prefabbricato di materiale poliuretano. Se non previsto diversamente, il letto di posa sarà costituito da materiale incoerente e costipabile, quale sabbia, ghiaietto, o misto di cava con particelle di diametro massimo di 20 mm. Lo spessore del letto di posa dovrà risultare pari a circa 10 cm + 1/10 DN, dovrà essere sagomato ed avere le nicchie per l'alloggiamento del bicchiere, dovrà essere livellato in modo tale che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza e per un angolo di almeno 90°. I tubi dovranno essere posati curando che il riferimento (bollino bianco) sia rivolto verso l'alto. Prima di avviare la posa in opera del tubo si procederà alla pulizia del bicchiere e alla successiva lubrificazione. Per la lubrificazione della punta e del bicchiere dovrà essere usato del sapone liquido, e' tassativamente escluso l'impiego di olii lubrificanti. I tubi in gres per posa a spinta (microtunneling) avranno spessore maggiorato con manicotto alloggiato in una nicchia ricavata per tornitura nello spessore del tubo, i manicotti di giunzione potranno essere in polipropilene per diametri fino a DN 150 mm e in acciaio inox per diametri maggior di DN 150, tali manicotti saranno dotati di una guarnizione in gomma elastomerica SBR

CERTIFICATO DI COLLAUDO

Le singole forniture, suddivise in lotti, dovranno essere accompagnate da un certificato di collaudo che deve essere richiesto al fabbricante dall'impresa esecutrice. Il documento deve attestare la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295. Nel caso in cui il collaudo avvenga senza la presenza della Direzione Lavori o della Committenza, le prove devono avvenire sotto la responsabilità del fabbricante, il quale provvederà ad eseguire i test e a compilare il certificato richiesto. Le tubazioni in gres ceramico devono essere impermeabili. Le prove idrauliche devono essere eseguite a campione su tratti di tubazione individuati tra due camerette di ispezione successive. Le due estremità della condotta devono essere chiuse a mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione a un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua). Tale valore deve essere mantenuto per un tempo preliminare di carica di un'ora. La tubazione viene considerata

impermeabile all'acqua, se i rabbocchi di acqua durante la prova (durata 15 minuti) non superano il valore di 0,07 litri per metro quadrato di superficie interna.

Tubi di cemento.

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta. Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cura e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Tubi in C.P.C..

I tubi in C.P.C. dovranno essere confezionati con materiale composito la cui matrice cementizia dovrà essere rinforzata ed armata da fibre come il PVA (Polivinil Alcool) ed il PE (Polietilene H.D.), e con totale assenza di amianto. Tutti gli elementi saranno sottoposti, sia internamente sia esternamente, ad un processo di invetriatura polimerica con speciali resine atossiche dalle elevate caratteristiche di resistenza alla corrosione e alla abrasione; il collegamento dei tubi e dei pezzi speciali sarà effettuato con giunto ad anelli elastomerici multilabbro con garanzia di perfetta tenuta idraulica in conformità al D.L. 12/12/1985 del Ministero dei Lavori Pubblici, anche in presenza di deviazione angolare, di una perfetta tenuta alla pressione interna ed esterna; i tubi ed i pezzi speciali dovranno rispondere alla UNI EN 588- 1, "Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico – Parte 1: Tubi, raccordi ed accessori per sistemi a gravità", settembre 1997; i pozzetti in fibrocemento dovranno rispondere alla prEN 588-2, "Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico – Parte 2: Pozzetti e diramazioni", novembre 1997. L'azienda produttrice dovrà essere in possesso della certificazione di qualità secondo gli standard internazionali ISO 9001..

Pozzetti

I pozzetti di ispezione saranno realizzati con elementi prefabbricati in calcestruzzo armato vibrocompresso posti a cavallo della tubazione continua, fondello sagomato con scivoli laterali e soletta di base realizzati in cls Rck 300 gettato in opera, lastra di copertura prefabbricata in calcestruzzo armato, dimensionata per sopportare carichi stradali di I categoria, dello spessore minimo di cm. 18, con foro di ispezione di cm 60x60, completo di chiusino in ghisa sferoidale di peso non inferiore a Kg. 70, conforme a UNI EN 124, classe D400 con telaio quadro e botola rotonda (le dimensioni sono quelle già indicate negli elaborati progettuali), coperchio con sistema di bloccaggio montato su giunto in polietilene antirumore, la realizzazione della cunetta si otterrà mediante taglio della tubazione passante. Il prezzo di elenco comprende tutti gli oneri necessari per la formazione della base di appoggio in cls. magro, il collegamento delle tubazioni, tutti gli oneri di trasporto carico e scarico, movimentazione, controllo idraulico ed ogni altro onere per la realizzazione di un pozzetto perfettamente funzionante ed a tenuta idraulica senza l'impiego di sigillanti o stuccature di qualsiasi natura. I pozzetti, i collegamenti tra i vari elementi prefabbricati e gli innesti con le condotte dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e 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 maggio 1976, n° 319. Per la movimentazione degli elementi prefabbricati dovranno essere utilizzati sistemi di sollevamento previsti in osservanza al D.L. 494/96.

Normative di riferimento

- DM 12.12.85 Norme tecniche relative alle tubazioni Circ. LL.PP. 27291 Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni.
- Guarnizioni in gomma
- Guarnizioni incorporate nel giunto F 103 GLIPP

Le guarnizioni del tipo incorporato nel giunto dovranno avere una protezione in materiale espanso per assicurare la perfetta pulizia del cavo al momento della giunzione e la libertà di deformarsi con l'angolazione richiesta dalle norme, senza provocare il contatto tra calcestruzzo e calcestruzzo. La gomma dovrà essere sottoposta a controlli di qualità certificati, rispondere alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, UNI EN 681.1 e aver la capacità di resistere almeno due anni di stoccaggio all'aperto

senza perdere le seguenti caratteristiche:

- Durezza 40 ± 5 IRHD
- Resistenza alla trazione 9 Mpa
- Allungamento 450 %
- Deformazione permanente:
 - 72 h/23°C 12 %
 - 24 h/70°C 25 %
- Trazione assiale alla giunzione 100 %

La larghezza dell'area di tenuta della guarnizione dovrà garantire il raggiungimento del rapporto minimo di 0.75 tra la larghezza della stessa compressa e la distanza nominale tra maschio e femmina. Le tolleranze dimensionali permesse nella circolarità del maschio e della femmina sono comprese tra il 2 e l'1 per mille della dimensione del diametro. I valori intermedi saranno ottenuti interpolando linearmente il valore max del diametro di mm. 2000, a cui corrisponde l'uno per mille, e il valore minimo di 300 mm., a cui corrisponde il due per mille. Tali tolleranze saranno controllate a discrezione della D.L. con appositi calibri da procurarsi a cura e spese dell'Appaltatore.

Guarnizioni F 910 (per allacciamenti flessibili a pareti in cls)

La guarnizione Forsheda F 910 è prodotta in gomma sintetica in grado di superare le caratteristiche richieste dalle normative UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633 e al UNI EN 681.1. E' prodotto di stampaggio fino ad un diametro esterno $D = 255$ mm. oppure tramite processo di estrusione-vulcanizzazione con l'ausilio di linee a UHF, il profilo è tagliato a misura e giuntato a caldo su stampo con iniezione di gomma di pari caratteristiche. La giunzione così ottenuta è in grado di superare allungamenti a trazione assiale superiori al 100%.

Ogni anello deve essere marchiato con: DN tubo e foro; codice prodotto; marchio di fabbrica; anno e trimestre di produzione. L'anello F 910 deve fornire una tolleranza di interferenza totale elevata.

I volti dei ponti, ponticelli e tombini che saranno costruiti sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo assecondi la curva dell'intradosso assegnata agli archi dai relativi disegni, salvo a tenere conto di quel tanto più, nel senso delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento del volto dopo il disarmo. È data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese i volti che, in seguito al loro disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza. Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra o di mattoni con le connessure disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta. Gli eventuali coronamenti esterni delle volte presenteranno un addentellamento che corrisponda ai filari della muratura interna, onde possano far corpo con la medesima.

In quanto alle connessure saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura. Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma per quanto possibile regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza e col martello; saranno collocati in opera con il lato maggiore nel senso del raggio della curva d'intradosso e da corsi o filari che esattamente corrispondano agli addentellati formati dai coronamenti esterni.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 6 millimetri all'intradosso e di 12 dall'estradosso. A tale uopo l'Appaltatore per volti di piccolo raggio è obbligato, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, a mattoni speciali lavorati a raggio.

In ogni caso rimane vietato il sistema di volte a rotoli concentrici, ma la Direzione dei lavori, per volte a piccolo raggio potrà, a suo giudizio, concedere l'adozione di un sistema misto, e cioè a rotoli con frequenti corsi passanti. Per volti obliqui i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti secondo le linee dell'apparecchio che verrà prescritto. Per le volte in conglomerato cementizio il getto

dovrà essere fatto a conci di limitata larghezza, ma dell'intera larghezza e spessore, formati entro appositi casseri con le pareti normali alla superficie di intradosso.

I conci saranno costruiti simmetricamente da una parte e dall'altra della chiave ed in ultimo saranno gettati i conci alla chiave ed alle imposte per fare serraglie quando gli assestamenti delle centine siano già compiuti. In tutti i casi, il conglomerato dovrà essere gettato in appositi casseri disposti simmetricamente rispetto al concio chiave, in modo che le centine risultino caricate uniformemente. Il conglomerato dovrà essere gettato e vibrato nei casseri senza interruzione e ripresa di sorta per ogni concio, fino a che il concio stesso sia completato. L'Impresa dovrà usare tutte gli accorgimenti e le tecniche, affinché le centinature saranno abbassate uniformemente e simultaneamente. In conformità alla Legge 46 del 12 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a. Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
- b. I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 Fa 199.
- c. I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- d. I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- e. I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- f. I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.
- g. Le valvole a saracinesca fiangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.
- h. Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.
- i. Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.
- j. La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
- k. Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

Rilevati

Per rilevati si intendono i riporti di determinati materiali, approvati dalla D.L., disposti secondo sezioni geometricamente definite e con le modalità in appresso indicate. La superficie di appoggio dei rilevati deve essere compattata fino a raggiungere il 95% del peso di volume secco massimo. La stesa dei materiali deve essere eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed al mezzo costipante usato, in ogni caso non superiore a cm 50, e con pendenza, necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane, non inferiore al 2% e non superiore al 5%.

Sulla scorta delle prove di laboratorio, il contenuto di acqua del materiale impiegato per ogni strato deve essere mantenuto nei limiti ammessi dalla D.L. (di norma 2%-O del valore corrispondente all'ottimo con le prove AASHO), sia mediante inumidimento, sia mediante l'essiccamento all'aria con rimescolamento dello strato stesso. Il costipamento deve avvenire con mezzi meccanici del tipo più adatto alle caratteristiche del terreno, anche mediante l'impiego successivo di mezzi diversi per ogni strato, e a mano dove necessario, fino al raggiungimento della compattezza prescritta. L'impiego di mezzi costipanti deve conferire ai singoli strati di terra un valore del peso di volume secco superiore in ogni punto al 90% di quello corrispondente alla prova di costipamento AASHO modificata. Ogni strato deve avere i requisiti di costipamento richiesti prima di procedere alla messa in opera dello strato successivo e devono essere presi gli opportuni accorgimenti per una buona aderenza fra i successivi o strati. La formazione dei rilevati con materiali rocciosi, giudicati idonei dalla D.L., deve avvenire per strati di spessore non superiore a cm 60 e in modo da ottenere una massa ben assestata, solida e

compatta. I vuoti tra gli elementi rocciosi devono essere convenientemente riempiti con elementi più piccoli e i materiali più grossolani disposti nella parte più bassa dei riporti.

Per la formazione di rilevati con materiali composti da elementi rocciosi frammisti a ghiaia e sabbia, gli elementi rocciosi devono essere uniformemente distribuiti nella massa e completamente avvolti dal materiale minuto. Il profilo dei rilevati deve risultare quello indicato dai disegni di progetto e pertanto l'Appaltatore è tenuto a dare ad essi una maggiore altezza rispetto a quella definitiva per tener conto degli assestamenti del piano di appoggio e del rilevato stesso.

Anche la larghezza dei rilevati deve essere maggiorata rispetto al valore definitivo per poter ritagliare e profilare le scarpate dopo l'assestamento.

Riempimenti

Si intendono per riempimenti i riporti di materiali atti a colmare fossi o cavi naturali ed artificiali (delimitati, quindi, perimetralmente dal terreno o dalle strutture) effettuati come in appresso.

A meno di quanto riguarda la profilatura delle scarpate, i riempimenti devono essere effettuati con le medesime modalità e prescrizioni richieste per i rilevati al sensi del precedente articolo

Rinterri e rilevati addossati alle murature o ad altre opere

Per i rinterri ed i rilevati da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, sabbiose o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose, salvo specifica autorizzazione della D.L.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati ed assicurare il drenaggio delle acque eventualmente ristagnanti dietro le murature stesse. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Per l'efficienza del dispositivo di drenaggio dovranno essere rispettate le condizioni di compatibilità granulometrica fra materiali eventualmente diversi. Per le difese in verde si provvederà all'inerbimento di scarpate e cigli, da realizzare con uno strato di adeguato spessore di terreno vegetale, mediante seminazione di foraggiere.

Scogliere in massi di pietra naturale

Qualità e classificazione dei materiali da scogliera

I massi e scapoli per scogliera dovranno essere, di natura calcarea, e rispondere ai requisiti essenziali di essere costituiti da pietra dura e compatta, scevra di cappellaccio, di non presentare piani di sfaldamento od incrinature; di non alterarsi al contatto dell'acqua o per effetto del gelo; e di avere massa volumica non inferiore a kg. 2.600 a metro cubo, resistenza a compressione non inferiore a 1.000 kg/cmq.

Il risultato della prova all'usura per attrito radente, cui i campioni delle rocce di provenienza devono venire pure sottoposti, secondo R.D. 16/11/39, N°2 234, non deve essere superiore a 3 (tre).

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla gelività, saranno effettuate secondo le norme per l'accettazione pietre naturali da costruzione approvata con R.D. 16 novembre 1939, n°2232.

Per la realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono stati prescelti materiali del tipo e del peso seguenti così classificati:

- a) Pietrame scapolo di cava, del peso singolo da 5 a 50 kg ,
- b) Massi naturali di 1° categoria, del peso singolo da 50 kg a tonnellata 1;
- c) Massi naturali di 2° categoria, del peso singolo da tonnellata 1 a tonnellata 3,5;

d) Massi naturali di 3° categoria, del peso singolo da tonn°3,5 a tonn°7 ed oltre.

Scelta dei massi

I massi estratti dalle cave e franati non potranno essere indistintamente disposti tutti sui veicoli di trasporto, ma si dovranno scegliere unicamente quelli che necessitano per la costruzione delle opere, in relazione alle norme del presente capitolato, scartando quelli che presentassero lesioni o che, comunque, non fossero idonei a parere della DL. La direzione dei lavori, secondo le esigenze delle opere in corso, avrà facoltà di dare la precedenza al carico di massi di determinate dimensioni; come pure potrà ordinare l'estrazione ed il trasporto in opera di massi di una certa dimensione, anche se in cava fossero già pronti massi di altre dimensioni che, in conseguenza, dovrebbero rimanere in sosta.

L'imprenditore pertanto è obbligato a corrispondere prontamente e senza pretendere indennizzo alcuno, ad ogni richiesta di più costose manovre e di modalità esecutive più onerose. Fermo restando quanto prescritto nel presente capitolato circa la distribuzione delle varie categorie dei massi nella sezione della scogliera, la Direzione dei Lavori avrà sempre la facoltà, a suo esclusivo e insindacabile giudizio, di ordinare, per l'esatta configurazione delle berme e delle scarpate mediante intasatura, la preparazione ed il trasporto di massi di categorie inferiori a quelle stabilite. Tale ordine sarà dato per iscritto. L'imprenditore dovrà senza altro allontanare dal cantiere e dalla zona del lavoro quei massi che la Direzione dei Lavori non avrà ritenuto idonei ad un utile impiego. I massi non dovranno presentare notevoli differenze fra le tre dimensioni, resta pertanto stabilito che il rapporto tra lo spessore massimo e la lunghezza massima, non potrà essere inferiore a 0,6. Così pure il rapporto fra le due massime dimensioni maggiori (larghezza/lunghezza).

Costruzione delle scogliere

Le proporzioni, secondo le quali le categorie di materiale lapideo devono concorrere alla formazione della scogliera, sono dedotte dai disegni di progetto, corretti secondo le eventuali differenze di fondali riscontrate con i rilievi di 1° pianta.

Su ciascuna delle aliquote percentuali è tollerato uno scostamento massimo del 10% in più o in meno. Nel caso che detto limite venisse superato, la differenza di peso in eccesso che si verificasse in una categoria, verrà, a titolo di penale, contabilizzata al prezzo immediatamente inferiore; la differenza in eccesso che verrà a verificarsi nell'ultima categoria (pietrame scapolo) sarà, sempre a titolo di penale, portata in contabilità solo per metà, peraltro però nei limiti di quanto al 7° ed ultimo comma del presente articolo. La Direzione si riserva la facoltà di rimandare al bilico uno o più massi o addirittura tutto il carico per sottoporlo a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che il peso dichiarato nella bolletta d'accompagnamento sia errato, o che nel carico vi siano massi aventi un peso minore di quello prescritto o si possa sospettare una qualunque altra irregolarità; e ciò senza che l'impresa possa accampare diritti ad indennità qualsiasi. Il pietrame ed i massi di 1° categoria saranno impiegati per la formazione del nucleo di scogliera, e saranno versati avendo cura che il materiale di dimensioni maggiori venga a prendere posto verso l'esterno cosicché risulti graduale il passaggio dei materiali di peso minore a quelli di peso maggiore. Il Direttore dei lavori potrà in ogni caso prescrivere modalità speciali di costruzione della scogliera. Dopo l'ultimazione delle scogliere, la Direzione dei lavori ne eseguirà la ricognizione assistita dalla Impresa e, in base a tale lavoro di ricognizione ed al rilievo, disporrà quello che ancora l'Imprenditore dovrà fare acciocché il lavoro pervenga a perfetto compimento e quindi, in particolare, disporrà i necessari lavori a seconda che la scogliera risulti in qualche tratto eccedente o deficiente rispetto alla sagoma assegnata. Si ammette che la sagoma esecutiva delle scarpate, rispetto a quella di progetto, possa discostarsi al massimo di cm. 50 in più, e di m. 1,50 per il contorno del piede scarpata. L'eccedenza non potrà venire comunque contabilizzata.

Oltre a quanto sopra, in qualsiasi momento, dovranno essere ripetuti dall'Impresa i rilievi delle scogliere eseguite per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degradazione senza che, per l'esecuzione di tali rilievi o riparazioni, l'Impresa possa pretendere compensi di sorta. I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione, o che fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, ferma restando la facoltà della D.L. di ordinare la loro rimozione a spese dell'Imprenditore, trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione Lavori.

Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere, in mancanza di ulteriori prescrizioni, alle seguenti proporzioni:

- 1) Malta comune:
Calce comune in pasta mc 0,45 Sabbia mc 0,90
- 2) Malta semidraulica di pozzolana:
Calce comune in pasta mc 0,45 Sabbia mc 0,45 Pozzolana mc 0,45
- 3) Malta idraulica di pozzolana:
Calce comune in pasta mc 0,45 Pozzolana mc 0,90
- 4) Malta cementizia:
Agglomerante cementizio a lenta presa q 3,00 Sabbia mc 1,00
- 5) Calcestruzzo idraulico (per fondazione):
Malta idraulica mc 0,45 Pietrisco o ghiaia mc 0,90
- 6) Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):
Cementi a lenta presa q 2,00 Sabbia mc 0,400 Pietrisco o ghiaia mc 0,800
- 7) Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:
Cemento q 3,50- 4,00 Sabbia mc 0,400 Pietrisco o ghiaia mc 0,800

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, sentito il progettista, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza per questo avanzare pretese di ulteriori riconoscimenti economici. Gli ingredienti componenti, le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente. Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n° 2229, nonché, nei D.M. 27 luglio 1985 e D.M. 16/1/96 e successive modificazioni e integrazioni e D.M. 11 marzo 1988 punto 2.1. Allegati 1 e 2 e dovranno essere impastati utilizzando esclusivamente cementi pozzolanici d'altoforno. Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico, deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere. Per quantitativi d'acqua superiori si applicheranno appositi additivi. I getti devono essere convenientemente vibrati. Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza al lavoro. I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento. Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme U.N° 8520/1-22 ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme U.N° 7459/1-12 ediz. 1976.

Opere in acciaio ed altri metalli

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica. Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità queste

verranno rifinite con la smerigliatrice. Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

La zincatura sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso previo decapaggio chimico e dovrà essere realizzata solo in stabilimento. I fori per i bulloni saranno eseguiti con il trapano, oppure con punzone ma solo per spessori inferiori ai 12 mm. Non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di foratura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

- saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla Direzione Lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5 gradi °C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;
- bullonatura eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere, inoltre, effettuate, prima del montaggio, le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno, infine, applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni. La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento. Tutte le strutture in acciaio dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Prescrizioni particolari

Per il montaggio delle strutture metalliche viene precisato che:

- Per le giunzioni in opera con bulloni ad alta resistenza, salvo che non sia diversamente specificato, devono essere applicate le leggi e le norme vigenti relative alle prescrizioni per l'esecuzione dei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza con l'avvertenza che, salvo che non sia diversamente precisato, la preparazione in cantiere delle superfici dei giunti e dei relativi coprigiunti, deve avvenire a mezzo sabbiatura al metallo bianco, da effettuarsi non oltre due ore prima del serraggio a coppia dei bulloni dei giunti stessi.
- Per le giunzioni in officina ed in opera realizzate mediante saldatura devono essere seguite le prescrizioni riportate più avanti e le "Istruzione 44/S del 9/95 " dell'Istituto Italiano della Saldatura. In caso di conflitto fra le suddette prescrizioni ed Istruzioni e quanto previsto a progetto, l'impresa comunicherà il fatto alla D.L. che dirimerà la questione di concerto con l'Istituto Italiano della Saldatura. L'Istituto Italiano della Saldatura fornirà tempestivamente le proprie considerazioni sulle metodologie da seguire e interverrà in officina ed in cantiere secondo un programma che verrà concordato con l'Ente appaltante e reso noto all'Appaltatore. L'Istituto Italiano della Saldatura effettuerà i necessari controlli sulle saldature a suo insindacabile giudizio sia nella quantità che nei metodi, ed avrà nei confronti dell' APPALTATORE le stesse prerogative della Direzione Lavori di cui viene considerato parte integrante. L'Appaltatore ha quindi l'obbligo di uniformarsi alle direttive che l'Istituto Italiano della Saldatura emanerà. Salvo che non sia diversamente indicato nel progetto, il sistema di montaggio viene lasciato alla libera scelta dell'Appaltatore il quale, però, deve precisare già in sede di offerta, e concordare con il Progettista delle opere, tutti i dettagli necessari a chiarimento del metodo di montaggio prescelto. Il Progettista e la Direzione Lavori potranno approvare o meno la metodologia proposta in funzione delle caratteristiche del progetto. Tutte le opere provvisorie, varianti, modifiche ed aggiunte, rinforzi, predisposizione anche dal punto di vista logistico (quale acquisizioni ed adeguamento delle aree di cantiere) od altro che si rendesse necessario per il montaggio delle strutture sono a carico dell'Appaltatore sia dal punto di vista progettuale che esecutivo.

Controventature

L'Appaltatore ha l'obbligo e l'onere di installare le eventuali controventature provvisorie, anche se non previste sui disegni, ma necessarie per il montaggio in sicurezza delle strutture. Resta a carico dell'Appaltatore la rimozione di dette controventature provvisorie. La rimozione di dette controventature provvisorie di cantiere deve essere effettuata a tempo opportuno, facendo obbligo

all'Appaltatore di informare prima L'Ente appaltante e di rimuoverle comunque sotto la propria unica e completa responsabilità.

Tolleranze

Salvo quanto maggiormente dettagliato nel progetto, viene ammessa la tolleranza dell'1‰ (uno per mille) per ogni elemento di struttura sia verticale che orizzontale, senza che gli scarti tollerati, tra elementi contigui, si sommino. Qualora ciò non si verificasse l'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, a tutto quanto necessario per eliminare l'inconveniente procedendo a controlli di verticalità, orizzontabilità ed al controllo delle diagonali.

Saldature

L'Appaltatore non può iniziare la saldatura in officina ed in cantiere senza aver ottenuto l'approvazione da parte dell'Ente appaltante e dell'Istituto Italiano della Saldatura. L'Appaltatore ha l'obbligo di descrivere i procedimenti di saldatura che si intende adottare, il tipo di elettrodi per la saldatura manuale, fili e flussi per i procedimenti speciali e il nome dei saldatori con il relativo numero di punzone, con il quale punzonare tutti i cordoni di saldatura eseguiti. L'Appaltatore ha l'obbligo di esibire le fotocopie dei brevetti dei saldatori e le approvazioni dei procedimenti speciali di saldatura rilasciati da Ente qualificato e di gradimento dell'Ente appaltante secondo le norme UNI 4634 e/o UNI 4633. Gli elettrodi per la saldatura manuale devono essere del tipo basico, adatti al materiale base, omologati secondo UNI 5132 e impiegati con corrente continua e con il polo positivo alla pinza. Gli elettrodi devono essere essiccati in forno a 350° C e per almeno due ore prima dell'uso e quindi mantenuti a 100° C, fino al momento dell'impiego, in appositi fornelli trasportabili.

Il massimo diametro di elettrodo da usare è:

- in piano diam. 6 mm;
- in verticale diam. 4 mm.

Il flusso usato nelle saldature ad arco sommerso deve essere ben asciutto e esente da contaminazioni. A meno che non sia racchiuso in recipienti sigillati atti a proteggerlo efficacemente dall'umidità, il flusso deve essere riscaldato prima dell'uso almeno per un'ora a 150° C. La temperatura di preriscaldamento deve essere scelta in funzione della temperatura ambientale, del tipo di acciaio e degli spessori in gioco, del tipo di procedimento di saldatura e della complessità del giunto e deve essere sufficiente a far sì che la durezza Vickers HV 30, nella zona termicamente alterata del metallo base, non superi il valore di 350 kg/mmq.

In ogni caso la temperatura di preriscaldamento non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- Acciaio Fe 360 e 430
- Spessore minore di 25 mm: 40° C con temperatura ambiente min° 0° C
- Spessore da 25 a 50 mm: 40° C con temperatura ambiente min° 5° C
- Spessore maggiore di 50 mm.: 75° C (minimo)
- Acciaio Fe 510
- Spessore minore di 25 mm: 40° C con temperatura ambiente min° 0° C
- Spessore da 25 a 50 mm: 75° C (minimo)
- Spessore maggiore di 50 mm: 100° C (minimo)

Il preriscaldamento deve essere fatto anche per la saldatura di opere provvisorie e per l'imbastitura. Non si può saldare all'aperto quando piove né si può saldare sia all'aperto che al coperto quando l'atmosfera è molto umida (mattino presto, sera avanzata, dopo un periodo di pioggia etc). Per le saldature in arco sommerso, è necessario far precedere la testa saldante da una torcia accesa per eliminare ogni traccia di umidità. Per gli altri procedimenti di saldatura è necessario farlo tutte le volte che le condizioni ambientali lo richiedono. Per i giunti di forza testa a testa, è obbligato predisporre alle due estremità delle prolunghe di forma opportuna atte a portare fuori dal giunto resistente le parti iniziali e finali della saldatura. A giunto ultimato, si dovrà asportare le prolunghe molando quindi accuratamente le teste del giunto.

Non devono essere fatte accensioni d'arco sulle strutture accanto alle giunzioni saldate al fine di evitare cricche locali. I lembi da saldare devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie,

grassi, vernici, irregolarità locali, etc..

A saldature completate, tutti i mezzi ausiliari che sono serviti alla imbastitura degli elementi da saldare devono essere rimossi eliminando, con ogni cura, le incisioni e le saldature relative fino a riportare a ripristino le superfici su cui sono state fatte. Giunti di saldatura effettuati sotto forte vincolo devono essere iniziati e terminati senza interruzione. Per i giunti di testa, lo slivellamento tra i lembi deve essere minore di 1/10 dello spessore minimo da saldare, fino ad un massimo di 3 mm. La tolleranza dell'angolo di apertura del cianfrino fra i lembi da saldare, non deve superare +/- 5° Sono a completo carico dell'Appaltatore pulizia, preparazione e ritocchi dei cianfrini prima dell'inizio delle saldature.

Extra volumi di saldatura rispetto alle indicazioni dei disegni costruttivi non vengono riconosciuti, considerando gli stessi compresi e compensati nei prezzi. Sono a completo carico dell'Appaltatore eventuali oneri per la qualifica dei saldatori e dei procedimenti di saldatura. L'applicazione in opera dei piattini di sostegno delle saldature e la loro rimozione è a totale carico dell'Appaltatore. Il peso dei piattini di sostegno delle saldature non viene computato nel peso delle strutture montate in opera.

Analogamente, l'Ente appaltante non riconosce alcun peso aggiuntivo per il materiale depositato durante la saldatura mediante elettrodi, fili d'apporto, etc..

Controlli delle saldature

Tutti i cordoni di saldatura devono essere punzonati con il numero del saldatore che ha eseguito il giunto. E' cura dei tecnici dell'Appaltatore eseguire un accurato controllo visivo di tutti i cordoni di saldatura con lo scopo di verificare la correttezza dell'esecuzione, la rispondenza delle dimensioni del cordone di saldatura ai disegni, la presenza di eventuali difetti esterni o interni affioranti. Sono a totale carico dell'Appaltatore le riparazioni dei cordoni difettosi, il controllo dopo la riparazione e i controlli di estensione. Per controlli non distruttivi di cordoni d'angolo a totale o parziale penetrazione vale quanto segue:

- qualsiasi tipo di cricca è un difetto inaccettabile,
- per l'accettabilità dei difetti di altra natura, si fa riferimento alla tabella UNI 7278 per la classe di riferimento del giunto in questione;
- la entità, la qualità e la dislocazione dei controlli viene decisa dall'Istituto Italiano di Saldatura secondo le Istruzioni 44S del 9/95.

L'Appaltatore deve facilitare il lavoro degli esecutori dei controlli non distruttivi sulle saldature prendendo opportuni accordi con gli stessi, tramite la D.L., circa l'orario della esecuzione dei controlli stessi e mettendo a loro disposizione, a propria cura e spese, eventuali persone e mezzi per il sollevamento e posizionamento delle apparecchiature e altre attrezzature e/o ponteggi che si rendessero necessari. L'Appaltatore accetterà il giudizio sulle saldature espresso dall'Istituto Italiano della Saldatura. Nel caso di ripetuti esiti negativi dei controlli non distruttivi sulle saldature, l'Ente appaltante si riserva di estendere, a spese dell'Appaltatore, i controlli non distruttivi fino al 100%, di sospendere il lavoro di saldatura e di sostituire i saldatori dell'Appaltatore con altri idonei, il cui costo verrà addebitato interamente all'Appaltatore, unitamente ad ogni altro danno economico che dovesse derivare per ritardi nell'esecuzione del programma lavori.

Controlli delle strutture in montaggio

L'Ente appaltante si riserva la facoltà di procedere, in corso d'opera e/o a fine lavori, a controlli delle strutture montate, per i quali l'Appaltatore sarà tenuto a mettere a disposizione, a propria cura e spese, personale, mezzi, attrezzature, ponteggi e quant'altro necessario per rendere possibili i controlli stessi. L'eventuale rifiuto da parte dell'Appaltatore procrastina la compilazione del verbale finale di accettazione ed i pagamenti relativi, con il diritto dell'Ente appaltante di procedere a detti controlli con mezzi e personale proprio addebitando all'Appaltatore le spese relative. A tutti gli effetti per l'Appaltatore, viene considerata liberatoria l'accettazione delle strutture da parte della L'Ente appaltante in subordine all'accettazione finale ed all'esito positivo del collaudo finale.

Verniciature dei manufatti metallici

L'Appaltatore dovrà eseguire la preparazione nel modo seguente:

Sabbiatura a metallo quasi bianco SA 2 ½ nelle zone di saldatura.

Le pellicole di laminazione, la ruggine e gli altri particolari estranei devono essere eliminati al punto che le tracce rimanenti appaiono solo come leggere ombre. Dopo il trattamento la superficie dovrà essere conforme a quanto previsto dalle norme citate al precedente punto c) per la sabbiatura tipo SA 2 ½. La sabbiatura sarà eseguita mediante uno dei procedimenti seguenti:

- a. sabbiatura a secco con getto di aria compressa e sabbia abrasiva attraverso ugello, impiegando sabbia asciutta non salmastra, con granulometria massima passante al vaglio di 16 maglie per pollice lineare;
- b. granigliatura con getto di aria compressa attraverso ugello, usando abrasivo tagliente costituito da limatura di ghisa, ferro, acciaio o graniglia sintetica, avente granulometria massima passante attraverso il vaglio di 16 maglie per pollice lineare;
- c. granigliatura con apparecchiatura a turbina con lancio dell'abrasivo per azione centrifuga, costituito da cilindretti di acciaio, di granulometria massima passante attraverso il vaglio di 16 maglie per pollice lineare.

Dopo la sabbiatura, le superfici devono essere successivamente spazzolate con spazzole pulite di crine o di saggina o devono essere pulite con getto di aria compressa, filtrata e secca, oppure pulite con aspiratore, allo scopo di rimuovere dalla superficie ogni traccia di prodotti di pulitura e per la rimozione di eventuali tracce di abrasivo dalle cavità e dagli angoli. Le superfici sabbiate devono essere verniciate con la prima mano entro 8 ore ma, in ogni caso, prima che appaia qualsiasi traccia di ruggine. Nel caso in cui la conformazione delle strutture metalliche possa consentire ristagni di acqua, l'Appaltatore, prima dell'inizio della verniciatura, dovrà concordare con il D.L. ed il Progettista l'eventuale esecuzione di fori di scarico. Qualora non si ritenesse opportuno eseguire fori di scarico, la parte soggetta a ristagni di acqua dovrà essere riempita di materiale idoneo, o stuccata con prodotto adatto, fornito dall'Appaltatore stesso, il cui costo si intende compreso nel prezzo unitario di offerta.

Verniciatura

Tipo di vernice, colore e tonalità sono indicate dalla Direzione dei Lavori ed in ogni caso devono essere preventivamente approvate dall'Ente appaltante. L'Appaltatore, salvo che non sia diversamente indicato, dovrà verniciare tutte le superfici interne ed esterne delle strutture ad eccezione:

- delle superfici di contatto dei giunti ad attrito;
- degli elementi strutturali a contatto di getti in conglomerato cementizio, od in esso annegati.

Inoltre i giunti ad attrito (escluse le superfici di cui al punto a) saranno verniciate dopo eseguito il serraggio definitivo dei bulloni. Per le superfici interne di strutture tubolari esposte all'atmosfera si adotteranno bitumi a caldo o composti epossibituminosi quale protezione anticondensa. Nella parte terminale inferiore di detti elementi tubolari verranno praticati dei fori per consentire il deflusso delle acque anche nel caso in cui le estremità dell'elemento tubolare siano saldate stagne.

Miscelazione e diluizione

Tutti gli ingredienti di ogni contenitore di vernice saranno ben mescolati prima dell'uso e saranno agitati abbastanza spesso, in modo da mantenere la vernice in una composizione uniforme. La miscelazione sarà fatta con metodi meccanici, eccetto che per contenitori di dimensioni massime di 20 lt. Dove sarà ammessa la miscelazione a mano. La miscelazione con insufflaggio d'aria nella pittura non sarà mai permessa. La pittura sarà mescolata in modo tale che sia assicurata la dispersione di ogni grumo, di depositi di pigmento ed una composizione uniforme. I catalizzatori e gli induritori confezionati separatamente saranno miscelati con la pittura di base secondo le istruzioni della Fabbrica e saranno usati prontamente entro l'intervallo di tempo prescritto. Nessun diluente sarà aggiunto alla pittura a meno che non sia prescritto per una appropriata applicazione. Il tipo e la quantità di diluente da aggiungere sarà conforme alle istruzioni del fabbricante della pittura. Quando l'uso del diluente sia permesso, sarà aggiunto alla pittura durante il processo di rimescolamento sotto un appropriata supervisione.

Applicazione della vernice e movimentazioni

La pittura non sarà generalmente applicata quando la temperatura ambientale sia inferiore a + 5°C o superiore a +50°C. La pittura non sarà applicata con pioggia, vento, nebbia, smog o allorché la temperatura della superficie da verniciare sia al di sotto della temperatura di condensazione della miscela. La pittura non sarà applicata su superfici bagnate o umide. Ogni vernice fresca esposta a condizioni di brutto tempo dovrà essere messa in condizione di seccare. I punti danneggiati dovranno essere rimossi, la superficie nuovamente preparata e quindi riverniciata fino a ricondurla alle stesse condizioni delle zone non danneggiate. Ogni mano di vernice sarà applicata come una pellicola continua di spessore uniforme e scevra di pori. Ogni strato di vernice dovrà essere sufficientemente secco prima dell'applicazione delle mani successive, così che non si formi alcuna irregolarità della pellicola, come rigonfiamenti o perdite di adesione allo strato sottostante. Ogni mano dovrà presentare tonalità cromatica diversa dalla precedente. Lo spessore minimo a secco per ogni mano deve essere di 30 micron, salvo che non sia diversamente prescritto; comunque deve essere nella quantità necessaria per eseguire il lavoro a regola d'arte. Per le fasi di movimentazione/trasporto/montaggio di strutture che hanno subito un trattamento di verniciatura, si procederà come segue:

- l'Appaltatore dovrà assicurarsi che il sistema protettivo abbia già raggiunto le condizioni ottimali di essiccazione e presa;
- qualora sia necessaria l'imbragatura della membratura metallica, si farà uso di braghe rivestite di caucciù;
- si impiegheranno speciali supporti onde evitare attriti;
- si adotteranno imballaggi adeguati;

Si stabilirà, inoltre, un programma che riduca al minimo lo stoccaggio in cantiere e si adotteranno metodi di caricamento che riducano al minimo il maneggio degli elementi. L'Appaltatore deve provvedere ad eseguire i ritocchi, con un trattamento dello stesso tipo usato in officina, alle strutture che lo richiedessero perché deteriorate durante il trasporto e il montaggio. La mano finale di pittura non sarà applicata finché non siano ultimate le opere di muratura. Tutti gli spruzzi di intonaco e di cemento saranno rimossi prima dell'applicazione della vernice. Salvo casi eccezionali e autorizzati dal D.L., la prima mano sarà data a pennello. Per le altre mani è accettata la verniciatura a spruzzo, ma non a rullo. In ogni caso il procedimento di verniciatura dovrà essere tale da poter eseguire il lavoro a regola d'arte

Sistemazione di terreno organico

Il paramento esterno degli argini, le scarpate risultanti dagli Scavi per l'impostazione delle opere d'arte e tutte le altre zone dove la D.L. lo richieda, verranno ricoperte da uno strato non inferiore a 30 cm, di terreno agrario setacciato, atto a consentire l'attecchimento e la successiva normale vegetazione di un prato polifita. La terra dovrà venire convenientemente battuta, e gli eventuali scoscendimenti e insellamenti che si dovessero manifestare a causa degli eventi meteorologici, dovranno venire riparati e risarciti immediatamente.

Opere in terra rinforzata

Le opere in terra rinforzata, con paramento inerbito, saranno realizzate secondo il progetto esecutivo utilizzando i seguenti componenti principali:

1. TERRENO DI RIEMPIMENTO

Il terreno da impiegare sarà di tipo misto granulare (gruppi A1a, A1b, A3, A2-4, A2-5), con dimensione massima dei ciottoli di 5 cm, angolo di attrito interno non minore di 30°. L'impresa potrà utilizzare quello disponibile in loco, eventualmente miscelato ad altre granulometrie in modo da raggiungere i requisiti litologici suddetti.

2. GEOGRIGLIA DI RINFORZO

La geogriglia sintetica sarà composta da filamenti in poliestere alta tenacità, tessuti a maglia quadra, rivestiti con miscela polimerica. La geogriglia avrà resistenza minima a trazione nel

senso longitudinale, allungamento massimo a rottura, massa areica e larghezza secondo indicazioni progettuali.

3. GEOSTUOIA o BIORETE DI CONTENIMENTO

La geostuoia sarà costituita da monofilamenti di polipropilene estrusi e termosaldati tra loro nei punti di contatto con struttura a doppia cuspidata e indice alveolare maggiore del 90%; la massa areica sarà di almeno 300 g/m²; in alternativa, la biorete sarà costituita da fibre naturali tessute a maglia aperta ed intrecciate secondo le due direzioni ortogonali, completamente biodegradabili, in fibra di juta o cocco e massa areica di almeno.... g/m² Il manufatto sarà costruito sovrapponendo strati di terreno spessi cm, ognuno dei quali sarà delimitato alla base e sul fronte da livelli di geogriglia. Ogni strato di rinforzo dovrà essere idoneamente risvoltato superiormente, in prossimità del paramento, per evitarne lo sfilamento. La griglia andrà installata in modo che la direzione di produzione risulti perpendicolare alla linea di sviluppo della facciata; ogni livello di griglia, compresi la zona frontale e il risvolto, sarà privo di tagli o discontinuità. Le sovrapposizioni di griglia saranno consentite solo lateralmente, per almeno 20 cm. La geostuoia/biorete, interposta tra geogriglia e terreno, eviterà il dilavamento della porzione fine di terreno e costituirà una superficie idonea per l'aggrappaggio dei semi. Ogni livello di terreno sarà realizzato per sovrapposizione di strati a spessore non maggiore di 35cm, che saranno poi compattati con appositi macchinari in modo da ottenere una densità non inferiore al 95% dello Standard Proctor.

La realizzazione del muro avverrà, dopo aver preparato il piano di posa tramite rullatura, e livellazione, in modo da garantire una buona planarità del paramento di fronte, che sarà inclinato, secondo progetto, sull'orizzontale. L'impresa esecutrice avrà la possibilità di utilizzare per questo scopo:

- sistemi di casseratura amovibili in legno e profili metallici;
- casseri "a perdere", quali reti metalliche elettrosaldate piegate all'inclinazione prevista.

Sarà effettuata una idrosemina su tutto il paramento, con miscela di sementi e additivi ottimizzata sulla base delle condizioni climatiche e di esposizione del pendio.

Palificate in legno

Saranno costituite da doppia fila di pali in legno scortecciati di castagno torniti del diametro minimo di 30 cm., infissi con battipalo del peso proporzionale o a mano. I pali saranno dotati di eventuale puntazza in ferro e dovranno essere impregnati in autoclave sottovuoto a pressione con sali atossici esenti da cromo. Saranno perfettamente allineati secondo gli elaborati grafici di progetto e disposti su doppia orditura con retro-palo di ancoraggio (un palo di ancoraggio ogni tre pali esterni). La lunghezza dei pali esterni dovrà essere non inferiore ai 6 mt., mentre i pali di ancoraggio interni avranno lunghezza media di mt. 5,00. La palificata esterna dovrà essere completamente fuori terra per, mediamente, 3 (tre) metri lineari.

La palizzata esterna sarà oltremodo trattenuta da opportuni tiranti in acciaio (uno ogni nove pali) della lunghezza di otto metri debitamente ancorati al suolo con testate iniettate e, alla palizzata, con piastre metalliche.

Al paramento esterno sarà affiancato il "tessuto non tessuto" a contatto con il materiale di riporto costituito da ciottoli del diametro compreso tra 10 e 15 cm debitamente costipato.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

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 delle 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 speciale, compresi 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 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 col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un valore uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione 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 col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con 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, salvo eventuali sezioni tipo predefinite da norme di capitolato e da particolari costruttivi.

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 scavi 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.

Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Murature in genere

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 2 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

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.

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 sfido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione.

La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato speciale, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali

a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Tinteggiature, coloriture e verniciature

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

Le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno.

Tutte le coloriture o verniciature s'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.

Lavorati in metallo

Tutti i lavori in metallo, salvo i casi espressamente indicati nell'elenco prezzi, saranno in generale valutati a peso e 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 bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei casi espressamente indicati nell'elenco prezzi, la valutazione avverrà a metro lineare di opera realizzata e posata secondo le indicazioni progettuali.

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

Opere strutturali

Le palificate saranno valutate a metro lineare e nell'onere sono compresi tutti i magisteri indicati nel progetto strutturale oltre alla fornitura e posa del tessuto non tessuto, delle piastre metalliche in testa ai tiranti (così come indicato nel progetto strutturale) e ad ogni altro onere magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

La fornitura e posa in opera di tiranti sarà valutata cadauno e comprenderà i manicotti filettati di giunzione qualora vengano realizzati in più pezzi, la barra in acciaio, gli opportuni distanziatori ed accessori, i tubi, le valvole e gli accessori necessari per l'esecuzione delle iniezioni, la guaina flessibile in PVC, la testata di ancoraggio del tirante oltre alla messa in trazione del tirante per mezzo di opportuni martinetti oleodinamici, i controlli corrispondentemente necessari, la sigillatura finale della testa del tirante ed ogni altro onere inerente.

La formazione di strutture di sostegno con paramento inclinato realizzate con la tecnologia dei terrapieni rinforzati sarà valutata al metroquadrato in proiezione verticale e comprenderà il cassero di guida e di appoggio "a perdere", la geogriglia, realizzata al 100% in polietilene ad alta densità (HDPE) proveniente da aziende qualificate e certificate, la stuoia antierosiva in feltro vegetativo prese minato, la stesa del terreno di riempimento (la cui fornitura a piè d'opera viene compensata a parte), la messa a dimora di varie specie arbustive pioniere locali per talea (la cui fornitura sarà compensata a parte) e tutti gli oneri inerenti per dare l'opera eseguita a regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di gabbionate sarà valutata a metrocubo e comprenderà la gabbia in filo di ferro da 3 mm a forte zincatura e doppia torsione a maglie da 8/10 cm, la legatura, i tiranti, il riempimento a mano con pietrame delle dimensioni minime di 15x15x15 cm, la provvista del pietrame di qualsiasi provenienza, il trasporto e la posa, ad esclusione dello scavo di fondazione.