

Partner di progetto:



Con il cofinanziamento di:



Azione 3 - Creazione di una area umida con funzioni ecologiche

Comuni di Pregnana Milanese e Rho (MI)

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

TAVOLA

E4 04.2

Capitolato speciale d'appalto

PROGETTO
RHO_2015

REV 01				
REV 00	Dicembre 2015	EMISSIONE	R.B.	N.M.
	DATA	SCOPO REVISIONE	DISEGNATO	APPROVATO

R.U.P.	PROGETTISTI	
Arch. Angelo Lombardi		
DIRETTORE TECNICO		
Dr. Fabio Masi		
ASPETTI PAESAGGISTICI		
Arch. Barbara Bonadies	dott. ing. Nicola Martinuzzi	dott. ing. Riccardo Bresciani



IRIDRA S.r.l.

Via La Marmora, 51 50121 FIRENZE
tel. 055470729 - fax 055475593
Email: info@iridra.com - www.iridra.com

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

INDICE

1.	OGGETTO DELL'APPALTO	4
2.	AMMONTARE DELL'APPALTO	4
3.	CATEGORIE DEI LAVORI	4
4.	GRUPPO DI LAVORAZIONI OMOGENEE	4
5.	PROGRAMMA DI ESECUZIONE LAVORI	4
6.	ORARIO DI SERVIZIO	4
7.	ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	4
8.	IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI	5
9.	IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO	5
10.	MATERIALI IMPIEGATI	5
11.	NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE	5
12.	PROVVISTA DEI MATERIALI	5
13.	SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI	5
14.	MODALITÀ DI ESECUZIONE	6
15.	MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI E DELLE OPERE	6
16.	VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÙ D'OPERA	6
17.	ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE	6
18.	INDENNITÀ PER OCCUPAZIONI TEMPORANEE, DANNI ARRECATI	6
19.	PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI	7
20.	ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	7
21.	IDENTIFICAZIONE DEGLI ADDETTI NEI CANTIERI	8
22.	PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RIMOZIONE E DI DEMOLIZIONE	8
23.	CUSTODIA DEL CANTIERE	8
24.	CARTELLO DI CANTIERE	9
25.	PARTICOLARITÀ OPERATIVE RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'INTERVENTO APPALTATO	9
26.	ELABORATI E DOCUMENTI A CARICO DELL'IMPRESA DA FORNIRE A FINE LAVORI	9
27.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	9
28.	OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME	11
29.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	13
30.	NORME GENERALI SULL'ESECUZIONE DELLE OPERE	23
31.	VERIFICA IDRAULICA DELLA ZONA UMIDA COSTRUITA	51
32.	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	51
33.	GARANZIA SUGLI IMPIANTI	55
34.	GARANZIA SULLE OPERE A VERDE	55
35.	ELENCO DELLE VOCI RELATIVE ALLE CATEGORIE DEI LAVORI	57

1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori relativi al Progetto di "Azione 3 – Creazione di area umida con funzioni ecologiche".

2. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

		importi in euro
1	Importo lavori a corpo escluso sicurezza e manodopera	€ 80.424,14
2	Importo manodopera	€ 34.941,04
3	Importo costi della sicurezza	€ 2.816,62
A	Totale appalto (1 + 2 +3)	€ 118'181,80

3. CATEGORIE DEI LAVORI

I lavori sono classificati nelle categorie seguenti, come da Allegato A D.P.R. 207/2010

Categoria	Importo	%	Definizione
OG 8 Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e bonifica	€ 118'181,80	100	Prevalente

4. GRUPPO DI LAVORAZIONI OMOGENEE

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6, 7 e 8, 161, comma 16 e 184 del dpr 207/2010 e ss.mm. sono indicate nella tabella precedente:

5. PROGRAMMA DI ESECUZIONE LAVORI

Il cronoprogramma delle lavorazioni redatto insieme al piano di sicurezza rappresenta graficamente la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente nei suoi principali aspetti dal punto di vista della sequenza logica dei tempi e dei costi, come stabilito dall'articolo 40 del dpr 207/2010 e ss.mm.

6. ORARIO DI SERVIZIO

Le prestazioni si svolgeranno di norma tra le ore 07.30 e le ore 19.00 dei giorni feriali. Alcune lavorazioni, potranno essere eseguite, al di fuori del detto orario di servizio, ovvero a più riprese, o per motivi di sicurezza, o per non arrecare disagi al personale, o per non compromettere la funzionalità dell'impianto di depurazione, l'appaltatore dovrà adeguarsi alle disposizioni impartite dalla stazione appaltante e non potrà esigere particolari ed ulteriori compensi. Qualora fosse necessario, la direzione dei lavori potrebbe impartire disposizioni per l'esecuzione delle opere in lotti, stabilendone modalità e durata, fermo restando, per i lotti stessi, tutte le condizioni contrattuali prescritte dal presente capitolato.

7. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del dpr 207/2010 e ss.mm. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto, anche se già installati o posati. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione. Pertanto tutti i materiali posti in opera saranno accettati solo se rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente capitolato speciale e negli elaborati grafici progettuali; la produzione delle campionature, richiesta dalla Direzione lavori, deve essere effettuata entro 20 giorni dalla richiesta del direttore lavori, a cura e spese dell'impresa appaltatrice. La direzione lavori, con apposito verbale elencherà i campioni esaminati, li approverà o, nel caso di rifiuto,

indicherà il termine entro il quale l'appaltatore è tenuto a presentare i nuovi campioni. Avvenuta la definitiva approvazione dei campioni da parte della direzione lavori, i campioni, marcati indelebilmente e controfirmati dall'appaltatore e dalla direzione lavori, rimarranno a disposizione sino al completamento delle operazioni di collaudo; il loro successivo ritiro è a cura e a spese dell'appaltatore.

8. IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

9. IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

10. MATERIALI IMPIEGATI

Tutti i materiali, apparecchiature, impianti, componenti, macchinari e materiali di finitura, forniti o installati dovranno essere nuovi, forniti con imballaggi integri e provvisti di marchio di costruzione e provenienza, attestazioni e certificazioni di qualità. E' vietato l'uso di materiali riciclati o usati. Tutta la documentazione tecnica di certificazione, i libretti o manuali d'uso e manutenzione dovranno essere consegnati, al Direttore lavori, su semplice richiesta, in forma cartacea, aggregati in faldoni distinti e ordinati per tipologia entro 15 giorni dalla stessa richiesta.

11. NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione dpr. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente. I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali, e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

12. PROVVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione sulle qualità, tipologie e caratteristiche dei materiali, apparecchiature e impianti i quali sono vincolanti e accettate incondizionatamente dall'impresa, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo di fornitura o acquisto dei materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali, allestimenti, apparecchi o impianti o altra fornitura sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo ordinario e/o speciale, sollevamento-calata da qualsiasi altezza, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

13. SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza. Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo, ai sensi del dpr 207/2010e ss.mm. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non

può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

14. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Tutti i lavori oggetto d'appalto compreso gli allestimenti fissi o provvisori, le operazioni di carico, scarico, i trasporti delle varie parti, elementi, impianti o materiali, saranno eseguite con gli opportuni mezzi manuali e/o meccanici, adeguati alla mole dei lavori da eseguire, con l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari a garantire l'incolumità degli operai e di terzi ed evitando danni. A tal fine i lavori appaltati comprendono le opere provvisoriale, le verifiche o sondaggi propedeutici, necessari allo svolgimento dei lavori in sicurezza, che trovano già remunerazione nei prezzi contrattuali oggetto d'appalto.

Specifiche e prescrizioni. Tutti i materiali provenienti dalle demolizioni o rimozioni dovranno essere trasportati e depositati presso le discariche autorizzate alla ricezione di ciascun materiale prodotto o trovato nei luoghi del cantiere (sono comprese le discariche per rifiuti speciali). I prezzi unitari, oggetto d'appalto sono comprensivi dei trasporti dei materiali di risulta alle discariche e degli oneri di smaltimento, in relazione alla natura dei materiali.

15. MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI E DELLE OPERE

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, secondo i criteri indicati e previsti negli atti progettuali e comunque a perfetta regola d'arte. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano necessari o connessi alla realizzazione delle opere, o rilevabili dagli elaborati grafici. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte. In caso di discordanza fra prezzi unitari relativi a medesime categorie di lavorazione o forniture sarà considerato prezzo contrattuale quello di importo minore.

16. VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA

Non sono valutati, ai fini contabili, i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione lavori. L'appaltatore è il solo ed unico responsabile dei propri materiali, sia a piè d'opera sia in opera, come pure di tutte le proprie attrezzature ed esonera la stazione appaltante da qualsiasi responsabilità per sottrazioni o danni che dovesse subire, fino alla constatazione di completa ultimazione dei lavori.

17. ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, se non già inserite nelle voci del computo metrico estimativo o nell'elenco prezzi pertanto parte contrattuale già remunerata da eseguire, saranno disposte dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale. La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni e le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore. Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

18. INDENNITÀ PER OCCUPAZIONI TEMPORANEE, DANNI ARRECATI

Tutti i costi relativi a occupazione di suolo pubblico, acquisizione di autorizzazione o permessi, relative ai lavori in oggetto, sono a carico dell'impresa appaltatrice. A richiesta del Direttore lavori o della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare, tramite fornitura di documenti in copia, di aver adempiuto alle prescrizioni impartite dal Direttore lavori o contrattuali a suo carico relative alla presentazione di richieste, ottenimento di autorizzazioni o nulla osta o simili e di aver pagato le indennità per le occupazioni o altri pagamenti necessari.

19. PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI

L'impresa appaltatrice, ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del dpr 207/2010 e ss.mm., ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio lavori, il programma esecutivo dettagliato dell'intervento, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattuali stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento

20. ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al dpr 207/2010 e ss.mm e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- il mantenimento delle opere, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
- l'esecuzione di un'opera campione richiesta dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nulla-osta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura, prima della posa in opera di materiali e schede tecniche di dettaglio;
- il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego, secondo le disposizioni della direzione lavori, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- la pulizia dei luoghi d'intervento e delle vie di transito e di accesso agli stessi, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto prodotti dall'appaltatore o dai subappaltatori, nonché la pulizia di tutti i locali;
- le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi quando a discrezione della direzione lavori non è possibile utilizzare quelli dello stabile; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di lampade illuminanti, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti, e comunque previsti dalle vigenti disposizioni di legge, nei tratti stradali interessati dai lavori e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione della direzione lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- la fornitura di tutti i mezzi d'opera quali cavalletti, attrezzi, ponteggi fissi e mobili, tiri, etc. ed opere provvisorie diverse, che siano necessari ai lavori, conformi alle disposizioni di legge, comprendenti gli oneri derivanti dall'eventuale divieto di usare impianti elevatori per il trasporto di materiali;
- l'approvvigionamento tempestivo di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, la consegna a piè d'opera, franchi di ogni spesa di acquisto, imballaggio, trasporto di qualsiasi genere e rischi inerenti, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico, ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera tenendo presente che la stazione appaltante non è in grado di garantire locali per il deposito provvisorio, né dei nuovi materiali da porre in opera, né per l'accumulo provvisorio di macerie;
- tutte le ulteriori manovre di trasporto e manovalanza delle provviste, dai depositi provvisori ai siti della posa in opera

per quante volte necessario e per qualsiasi distanza, anche quando ciò sia ordinato, per necessità di cantiere dall'economato;

- la protezione di rivestimenti, superfici, attrezzature ed arredi non rimovibili o che non sia conveniente rimuovere; i vetri, i rivestimenti verticali, gli arredi, le apparecchiature, gli apparecchi sanitari, etc. dovranno essere protetti mediante teli di nailon, o fasciature di altro tipo;
- la pulizia degli ambienti, prima della consegna delle opere ultimate estesa ai vetri, alle maniglie, alla ferramenta degli infissi, ai marmi, ai pavimenti, ai rivestimenti in genere, a tutte le strutture e finiture che fossero state sporcate durante i lavori;
- la fornitura di mezzi di protezione individuale e verifica del loro utilizzo, per le maestranze impiegate in conformità agli articoli 18 e 20 del decreto legislativo 81/2008;
- le spese necessarie per dare le opere finite e funzionanti a regola d'arte, senza che la stazione appaltante abbia a sostenere altre spese oltre il pagamento del prezzo pattuito;
- la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- tutti i costi relativi all'installazione e gestione degli impianti antintrusione e di allarme di sicurezza necessari o richiesti dal Direttore lavori per garantire la sicurezza del cantiere o del fabbricato o parti interessate dai lavori o da passaggi collegati al cantiere;
- le richieste necessarie per eventuali permessi, autorizzazioni comunali, quali quelle per occupazione di suolo pubblico, allacciamenti a pubblici servizi o simili. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso i soggetti interessati direttamente o indirettamente ai lavori (consorzi, rogge, privati, Anas, Enel, Telecom e altri eventuali) tutte le disposizioni emanate dagli stessi soggetti e ad osservarle per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere. L'appaltatore deve fornire alla direzione lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della stessa direzione lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati agevolmente riproducibili, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

21. IDENTIFICAZIONE DEGLI ADDETTI NEI CANTIERI

L'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro

22. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RIMOZIONE E DI DEMOLIZIONE

I materiali provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto:

- i materiali provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni da riutilizzare nell'ambito dell'appalto devono essere trasportati, regolarmente accatastati e quindi ritrasportati per il riutilizzo a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le rimozioni e le demolizioni;
- i materiali provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni da non riutilizzare nell'ambito dell'appalto devono essere trasportati alle apposite discariche (anche speciali) a cura e spese dell'appaltatore, e si intendono allo stesso ceduti senza corrispettivo in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali. Nel caso di rifiuti speciali o di materiali comunque sottoposti, per norma di legge, a particolari procedure di smaltimento, l'appaltatore è tenuto a seguire scrupolosamente le relative procedure e a fornire alla stazione appaltante prova del regolare smaltimento. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di rimozione e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

23. CUSTODIA DEL CANTIERE

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della stazione appaltante.

24. CARTELLO DI CANTIERE

L'appaltatore dovrà predisporre ed esporre in sito un cartello indicatore di adeguate dimensioni, recante le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici. Sul cartello di cantiere devono essere indicati anche i nominativi delle imprese subappaltatrici, la categoria dei lavori subappaltati e l'importo dei medesimi. E' inoltre a carico dell'appaltatore predisporre tutti i cartelli di segnalazione, di obbligo e/o di pericolo esistenti nell'area di cantiere.

25. PARTICOLARITÀ OPERATIVE RELATIVE ALL'ESECUZIONE DELL'INTERVENTO APPALTATO

L'area di cantiere dovrà essere ricavata all'interno dell'area in cui eseguire i lavori. I materiali di risulta dovranno essere rimossi e smaltiti giornalmente in discarica. Si dovrà evitare accumulo di materiali di risulta. L'esecuzione di eventuali attività che possono arrecare problemi di rumore, polveri o altri inconvenienti igienico-sanitari o altri ai residenti, dovranno essere eseguite negli orari autorizzati dalla Direzione lavori, senza che l'impresa possa chiedere e vantare aumento di prezzi o nuove somme economiche.

26. ELABORATI E DOCUMENTI A CARICO DELL'IMPRESA DA FORNIRE A FINE LAVORI

Sono a carico dell'impresa e remunerati nel prezzo contrattuale definito le seguenti incombenze relative alla redazione di elaborati grafici esecutivi e di dettaglio relativi a opere strutturali, ad impianti, apparecchi, apparati o materiali e elementi installati:

- aggiornamento grafico dei progetti esecutivi e/o particolari tecnici
- redazione e consegna di tutte le certificazioni, attestazioni, schemi funzionali ed esecutivi,
- fornitura di manuali d'uso e di manutenzione, Tale documentazione dovrà essere fornita in 2 copie originali, cartacee, ordinate in fascicoli divisi per argomento, inoltre, gli stessi documenti o elaborati dovranno essere forniti su "CD" in formato PDF, gli elaborati grafici (oltre alla forma cartacea) dovranno essere consegnati anche su supporto informatico sia in pdf che in dwg.

27. DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori che formano oggetto dell'appalto riguardano la realizzazione di un "zona umica con funzioni ecologiche". Essi sinteticamente comprendono, salvo più precise indicazioni che potranno essere ricavate dai grafici di progetto e dalle relazioni specialistiche:

- Taglio vegetazione arborea ed arbustiva
- Scotico superficiale
- Scavi a sezione larga e ristretta
- Riprofilatura con pendenze di fondo
- Realizzazione isolotto
- Rivestimenti con TNT e Geomembrana
- Ricoprimento con terreno vegetale
- Realizzazione trincea drenante con ghiaia
- Piantagione delle essenze arboree e arbustive
- Riporto scotico vegetale sulle superficie non interessate dalla zona umida
- Realizzazione pozzetti con panconi per manutenzione e regolazione livello
- Posa in opera tubazione di mandata, installazione pozzetto con valvola galleggiante per reintegri.
- Parziale allagamento e piantagione con essenze elofite
- Realizzazione di sentiero di accesso in ghiaia di larghezza 1.5 m, con cassonetto di 20 cm previa interposizione di tessuto non tessuto; in ingresso alla strada viene posto un cancello di larghezza 2 m, a due ante in legno.

La forma e le dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dalle tavole che compongono il progetto esecutivo.

Di seguito si riporta una descrizione accurata delle opere, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori.

Alimentazione acque per compensazione perdite per evapotraspirazione

L'alimentazione si attiverà solo per compensare le perdite per evapotraspirazione, derivando le portate necessaria dal canale irriguo Riale, un canale irriguo riattivato e riqualificato a livello vegetazionale, che deriva le acque dal Fiume Olona, di modo da garantire un sufficiente ricambio delle acque e limitare fenomeni di stagnazione. L'alimentazione avverrà con tubazione in PVC DN100 SN4, su cui sarà installata una saracinesca DN100 e una valvola galleggiante per la regolazione DN100. La valvola a galleggiante per il rabbocco della zona umida è installata in due pozzetti in cls dimensioni interne 1.00x1.00 m e profondità variabile come da elaborati grafici, posti in comunicazione mediante apertura nelle pareti; il secondo pozzetto è collegato alla zona umida mediante tubazione DN100 sul fondo e quindi per principio dei vasi comunicanti avente lo stesso livello idrico della zona umida. La valvola di regolazione di livello è automatica a galleggiante "E-FLUX" a 2 vie di scarico per utilizzo sia a squadra che a via dritta; caratteristiche conformi alla norma ISO 5752 serie 1; piattello di chiusura servoassistita e compensata dall'azione di un pistone solidale e contrapposto di pari superficie; asta orientabile di 45° rispetto all'asse della tubazione; corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico atossico alimentare, parti interne in acciaio Inox e bronzo, guarnizioni in NBR; galleggiante e tubo di collegamento in acciaio Inox. Pressione di esercizio 16 mPa. Diametro Nominale 100 mm; completa di kit "DELTA-LEV" che permette alla valvola di operare in condizioni di apertura ottimali nell'ambito di un differenziale di livello: Il Kit realizza un differenziale di livello prestabilito in modo tale che la valvola operi in modalità on/off: o completamente aperta o completamente chiusa, evitando le vibrazioni e i logorii tipici delle fasi di chiusura intermedia.

La valvola a galleggiante "E-FLUX", installata sulla condotta di alimentazione, controlla automaticamente il livello dell'acqua in un serbatoio riducendo e arrestando l'alimentazione al livello massimo per aprirsi quando il livello si abbassa sotto un certo livello pre-impostabile. Non ha necessità di una pressione minima di apertura, l'ampia luce di scarico consente un'agevole deflusso alle basse pressioni; l'azione del pistone contrapposto al piattello di chiusura compensa le forze e assicura sensibilità e perfetta tenuta sia alle basse che alle alte pressioni.

Per chiudere inoltre l'afflusso verso la zona umida anche in condizioni di basso livello, sulla condotta in arrivo si prevede anche una saracinesca manuale DN100 in ghisa grigia.

Zona umida costruita

La zona umida costruita ha una superficie complessiva di 3400 m². Il volume della zona destinata al sistema a flusso libero e il conseguente tempo di residenza delle acque, sono stati stimati tenendo conto dello spazio occupato dalle piante, ipotizzando quindi una situazione "a regime". Nella fase di avvio dell'impianto i volumi e i tempi di residenza saranno quindi maggiori di quelli di progetto.

Superficie utile totale	3400 m ²
Volume utile previsto a regime	892 m ³
Altezza media pelo libero	0,35 m

Caratteristiche principali del sistema FWS

La prima fase consiste nei movimenti terra atti alla formazione del bacino. Dopo una prima parte di pulizia superficiale dell'area e di scotico dei primi 20 cm di materiale vegetale, che sarà accatastato a parte per essere poi riutilizzato per il fondo del letto e per il rivestimento delle scarpate, si procede alla formazione del fondo scavo e delle sponde laterali.

Il fondo dovrà essere ripulito da massi, radici e quant'altro di contendente e pericoloso per l'integrità del sistema di impermeabilizzazione. Il fondo e le sponde saranno quindi rivestite tramite uno strato di tessuto non tessuto.

L'impermeabilizzazione sarà effettuata mediante geomembrana in polietilene ad alta densità, costituita da un foglio in polietilene ad alta densità dello spessore di mm. 1.5 liscio di colore nero e realizzazione di cartella sulla membrana per il passaggio dei tubi in ingresso e uscita dalla vasca. La saldatura dei manti é eseguita dal personale della ditta fornitrice altamente qualificato e munito di patentino rilasciato dall'Istituto Italiano delle Saldature, con saldatrici automatiche sovrapponendo i lembi dei manti da unire di circa 15 cm. Il tipo di saldatura prevista sarà quella a doppia pista, che consiste nel portare a fusione mediante cuneo caldo i lembi sovrapposti lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione.

Sulle scarpe e sul fondo la geomembrana viene poggiata su strato di tessuto non tessuto (TnT) da 250 gr/m², mentre a copertura della geomembrana viene posto un altro strato di tessuto non tessuto di identica grammatura e caratteristiche

Tramite il materiale di rinterro si andranno a ricreare le sponde, le differenti altezze del fondo e i percorsi idraulici di progetto.

La zona umida costruita è realizzata modellando il terreno per ottenere altezze del pelo libero variabili da 0,2 m a 0,5 m.

Inserite nella zona umida vi sono vi sono:

- delle zone vegetate a flusso libero, di altezza variabile tra 0,2 e 0,6, con sul fondo uno strato di terreno vegetale e ghiaia.
- due guadi in massi
- un isolotto vegetato di dimensioni di circa 82 m²;
- spiaggette emerse

I massi per la realizzazione dei guadi dovranno esser anch'essi non gelivi e di dimensioni medie di circa 0,5x0,5x0,5 m.

In caso di aumento del battente idrico in caso di piogge intense o in caso di eventuali esondazioni dell'Olona (previste con tempi di ritorno di circa 10 anni), il troppo pieno è smaltito dalla trincea filtrante. Il troppo pieno entra in funzione 20 cm al di sopra del livello standard indicato nelle tavole ed è regolabile mediante 3 pozzetti installata in pozzetto (cls dimensioni interne 0.6x0.6x1 m) con panconatura doppia in legno di abete trattato con resine fenoliche resistenti all'acqua, che mettono in collegamento la trincea filtrante con la zona umida; in ingresso al pozzetto è posta una griglia in ferro zincato a caldo maglia 2 cm. Tali panconi possono permettere anche lo svuotamento in condizioni di emergenza, lo svuotamento parziale nel caso si voglia aumentare la frequenza di ricambio idrico, o l'adattamento del livello del pelo libero se dopo alcuni anni il fondo si fosse alzato per azione dei sedimenti e del materiale vegetale depositatosi.

Perimetralmente viene realizzata la trincea filtrante, di larghezza 1 m e profondità 1 m, con la superficie superiore posta 20 cm al di sopra del livello standard del pelo libero. La ghiaia per la trincea filtrante dovrà essere ben lavata e di granulometria uniforme pari a 2-4 cm; sul fondo e sulle pareti della trincea viene posato uno strato di tessuto non tessuto da 200 gr/m².

La vasca viene piantumata con specie elofite con la distribuzione indicata negli elaborati grafici e le densità di piantumazione indicate nel capitolato e nel computo.

Tubazioni, pezzi speciali, pozzetti

Tutte le tubazioni ed i pezzi speciali sono in Tubi in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Tutti i pozzetti sono prefabbricati in c.a.v., per evitare la realizzazione in opera, riducendo i costi ed i rischi sul luogo di lavoro; vengono posti in opera su platea in cls e rinfiacati in cls. Sia internamente che esternamente i pozzetti sono verniciati con rivestimento protettivo realizzato a mezzo stesura di emulsione bituminosa speciale, fatta con emulsionanti scelti e con l'aggiunta di resine sintetiche di colore nero avente buona resistenza alle soluzioni acide ed alcaline o prodotto simile.

I panconi doppi sono realizzati in legno di abete trattato con resine fenoliche resistenti all'acqua compreso ganci, staffe e bullonerie per l'estrazione; il primo permette di bloccare sostanze galleggianti che potrebbero ostruire la trincea filtrante, il secondo consente di regolare il livello.

28. OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza delle disposizioni stabilite nel presente Capitolato, nel "Capitolato Generale" per i LL.PP. approvato con D.M. n. 145/2000 limitatamente agli articoli richiamati nel presente documento, al D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 (Codice dei contratti pubblici) nonché all'osservanza del "Regolamento Generale" approvato con D.P.R. n. 207/10, dalle altre leggi e norme vigenti in materia di lavori pubblici.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le norme tecniche dettate dalla scienza delle costruzioni, da leggi, regolamenti, circolari vigenti, nonché le norme per la tutela della sicurezza e per la prevenzione degli infortuni nei lavori di cui al D.Lgs. n. 81/2008; per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni ed i regolamenti appresso richiamati:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248 - Legge sui lavori pubblici (All. F);
- C.M. 5 maggio 1966, n. 2136 - Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti;
- C.M. 7 gennaio 1974, n. 11633 - Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto;
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049 - Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato;
- D.M. 12 dicembre 1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni;
- C.M. 20 marzo 1986, n. 27291 - D.M. 12 dicembre 1985. Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;
- D.M. 11 marzo 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- C.M. 24 settembre 1988, n. 30483 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 art. 1. D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;
- C.M. 16 marzo 1989, n. 31104 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- Legge 5 marzo 1990, n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;
- D.M. 9 maggio 2003, n. 156 - Criteri e modalità per il rilascio dell'abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109 - Legge quadro in materia di lavori pubblici;
- D.M. 9 gennaio 1996 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche ;
- D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;
- D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»;
- C.M. 4 luglio 1996, n. 156AA.GG/STC - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- C.M. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C. - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996;
- D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 - Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;
- D.M. 8 gennaio 1997, n. 99 - Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature;
- C.M. 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. - Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche» di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC - Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20. Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione;
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge 11 febbraio 1994, n. 109 legge quadro in materia di lavori pubblici, e successive modificazioni;
- D.M. 19 aprile 2000, n. 145 - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

- C.M. 7 maggio 2001, n. 161/318/10 - Norme tecniche per la fabbricazione di tubi destinati alla costruzione di condotte per l'acqua - D.M. 12 dicembre 1985 - Chiarimenti;
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia;
- Ord.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137;
- DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni;
- D.Lgs. 3 aprile 2006 - Norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 - Codice dei contratti pubblici relativi forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- Per la realizzazione delle opere si faccia riferimento alle Norme UNI, qualora applicabili, al fine di definire le caratteristiche (dimensionali, costruttive, prestazionali, ambientali, di qualità, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte.
- Qualora richiesto si può considerare anche l'applicazione di altra Norme riconosciute quali ad esempio DIN e AISC e BS.

29. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

L'Appaltatore è obbligato a presentarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'impresa riterrà di sua convenienza, ché purché ad insindacabile giudizio della D.L. siano riconosciuti da buona qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

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

L'impresa che nel proprio interesse e di sua iniziativa, impieghi materiali di qualità migliore di quella prescritta o di lavorazione più accurata, non ha diritto ad alcun aumento di prezzi.

In questo caso il computo delle quantità verrà eseguito come se i materiali e la lavorazione abbiano le dimensioni, le qualità e il magistero stabiliti nel presente Capitolato.

Se invece sarà ammessa dall'Amministrazione una minore dimensione dei materiali e delle opere, ovvero una minore lavorazione, i prezzi verranno ridotti in proporzione delle diminuite dimensioni e delle diverse caratteristiche e dimensioni.

Tutti i materiali indistintamente potranno essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità, anche ripetute, a cura della D.L. ed a spese dell'impresa.

a) ACQUA - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose, per impasti cementizi non dovrà presentare tracce di cloruri e solfati; non dovrà contenere tracce di olii, alcali forti e materiale vegetale. Dovranno essere eseguite le opportune analisi chimiche.

b) CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI - I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni del R.D. 16.11.1939 n. 2228, delle circolari del Ministero dei LL.PP. n. 1042 del 04.05.61 e dei DD.MM. 04.01.66 e 30.05.72 e successive modificazioni.

Le ditte fornitrici dei cementi ed agglomerati per l'esecuzione delle opere, dovranno essere di gradimento della D.L. e ad essa è riservato il diritto di prelevare da ogni partita di cemento in arrivo un campione per giudicare insindacabilmente se il cemento possa essere adottato o meno.

c) GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA PER CALCESTRUZZI E MURATURE - Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegare nella confezione dei calcestruzzi dovranno avere le qualità e dimensioni stabilite dalle norme governative di cui al R.D. 16.11.1939, n. 2229 e dovranno essere costituite da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile e non

gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldabili facilmente, gelivi e rivestiti di incrostazioni. La granulometria degli aggregati litici per conglomerati sarà prescritta dalla D.L. in base alla designazione, al dosaggio del cemento ed alle condizioni di messa in opera dei calcestruzzi. L'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche granulometriche per ogni lavoro.

L'impresa dovrà disporre delle serie di vagli normali atti a consentire alla D.L. normali controlli. In linea di massima, per quanto riguarda le dimensioni, elementi delle ghiaie e dei pietrischi dovranno essere delle dimensioni da 40 mm. a 71 mm. (trattenute dal crivello 40 UNI 2334 e passanti a quello 71 UNI 2334) per lavori correnti di fondazione ed elevazione, muri di sostegno, rivestimento gettato in sito; da 40 a 50 mm. (crivelli 15 e 25 UNI 2334) se si tratta di getti di elevazione di limitato spessore.

La sabbia in genere dovrà avere grani ben assortiti in grossezza, non provenienti da rocce in decomposizione e gessose, dovrà essere scricchiolante alla mano ed assolutamente scevra da materie terrose, organiche e di salsedine. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea e provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione.

Resta in facoltà della D.L. di ordinare che la sabbia, la ghiaia ed il pietrisco, prima dell'uso, siano accuratamente lavati in acqua con mezzi idonei in modo da risultare perfettamente pulite, e ciò senza che sia dovuto all'Appaltatore alcun compenso speciale.

d) PIETRAMME - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature dovranno rispondere ai requisiti richiesti dal R.D. 16.11.1939 n. 2232 e comunque essere a grana compatta ed ognuna 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 all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonori alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

I tufi dovranno essere di struttura compatta ed uniforme evitando quelli pomiciosi e facilmente friabili, nonché i cappellacci; saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza e solo dopo autorizzazione della D.L.

e) LATERIZI - I mattoni dovranno essere ben formati, con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, essere cioè esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte, essere esenti da cristallizzazione di solfati alcalini di salnitro, non contenere solfati solubili ed ossidi alcalini terrosi, ed infine non dovranno essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi; di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante; quelli dei volti dovranno avere una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm².

Gli altri laterizi dovranno avere le stesse caratteristiche generali come provenienza, cottura, ecc. dovranno in particolare rispondere a quei requisiti che saranno richiesti all'atto esecutivo e che la Direzione lavori preciserà. Comunque tutti i laterizi risponderanno alle caratteristiche del R.D. 16.11.1939 n. 2233.

f) MATTONI - I mattoni dovranno con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati, essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà a venti cicli di immersione in acqua a 35°C, per la durata di 3 ore e per altre ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°, i quattro provini fatti con detti laterizi posti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione dell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 kg/cm².

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

g) 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, fucinature e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni di legislative, dal D.M. 27 luglio 1985 nonché dalle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 1) 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 aperture e senza altre soluzioni di continuità.
- 2) 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 ad aspetto sericeo.
- 3) Acciaio fuso in getti - L'acciaio fuso 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.

4) L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà soddisfare alle seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafilatura), il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cm².

Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 gg. di stagionatura non inferiore a chilogrammi/cm² 250; questa resistenza è riducibile a kg/cm² 200 quando la tensione nell'acciaio sia limitata a kg/cm² 2200.

Le caratteristiche e le modalità d'impiego degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel D.M. 1 aprile 1983.

5) Ghisa - la ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con limo e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

h) MATERIALI METALLICI - I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura fucinata e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 29.02.1908, modificate con R.D. 15.07.1925 e successive e presentare i seguenti requisiti :

1) Gli acciai per c.a. dovranno essere del tipo FeB 44K per barre ad aderenza migliorata e rispondere alle prescrizioni contenute nel R.D. 16.11.1939 n. 2229; nelle circolari in data 23.05.57 n. 1472 e 17.05.65 n. 1547 del Ministero dei LL.PP. e nella Legge 05.11.71 n. 1086; nel 30.05.1972; nel D.M. 30.05.74 e successive modificazioni ed integrazioni.

2) Le reti metalliche per gabbioni dovranno essere costituite da trafilato di ferro zincato a doppia torsione e nervature degli angolari convenientemente maggiorato nel diametro prescelto. Le maglie dovranno essere uniformi, esenti da strappi e dalla presenza di fili rugginosi o comunque alterati da agenti idrometeorici.

Essi dovranno presentare una perfetta struttura geometrica nei pezzi da impiegare e di volta la D.L. prescriverà le dimensioni e le forme particolari delle scatole da impiegare nelle singole opere.

Il filo da adottarsi nelle legature e nei tiranti interni dovrà avere caratteristiche analoghe a quello delle maglie del gabbione, presentare flessibilità massima ed un diametro non inferiore a quello del trafilato costituente la struttura del gabbione.

Per tutte le caratteristiche e prove relative valgono le norme della Circolare n. 2078 del 27.03.1962 del Ministero dei LL.PP.

3) I Profilati sagomati a freddo per la costruzione delle parti di parapetti saranno di acciaio Aq 42 (tabella UNI 2633 ed. 1944); quelli per la costruzione di paletti di recinzione saranno in acciaio Aq 37 (tabella UNI 743 ed. 1938).

4) Le reti per recinzioni saranno in acciaio conforme alle tabelle UNI 3598 e successive modifiche.

5) Il filo spinato sarà di acciaio zincato con resistenza unitaria di 65 Kg/mm² del diametro di mm 2,2 con triboli a quattro spine con filo zincato cotto intervallato di cm. 7,5, disposti in modo da evitare traslazioni e rotazioni rispetto al filo.

6) Acciaio fuso in getti, per cerniere, apparecchi di appoggio fissi o mobili, sarà di tipo Fe G52VR UNI 3158-68 per le piastre e per rulli.

7) La ghisa dovrà essere di prima qualità, di seconda fusione, facilmente lavorabile con lima o scalpello, di frattura grigia finemente granosa ed omogenea. E' da escludere la ghisa fosforosa.

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

In particolare le caratteristiche dimensionali specifiche sono stabilite : per i tombini Armco, dalle norme AASHO/57 e per le strutture a piastre multiple dalle norme AASHO M167/57.

i) **LEGNAME** - I legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912, saranno approvvigionati tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non rappresenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami ridotti a pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, nè il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno spianate e senza scaturire, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze e risalti, e con spigoli tirati a spigolo vivo, senza alburno nè smussi di sorta.

j) IMPERMEABILIZZAZIONE E RIVESTIMENTI

GEOMEMBRANA IN PEAD

Geomembrana in PEAD (polietilene ad alta densità) di **spessore 1.5 mm** tipo Carbofol 406 Liscia/liscia o similare, prodotta con polimero vergine (non rigenerato o riciclato), per una quantità minima pari al 97 %, mentre per il restante 2 % sarà costituita dal pigmento (carbon black) con l'aggiunta di additivi atti a migliorare le qualità di viscosità, saldabilità e resistenza ai raggi U.V. In particolare, l'indice di viscosità, definito dal MFI (Melt Flow Index), dovrà risultare compreso tra 2 e 3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5 Cond. P).

La geomembrana sarà prodotta per estrusione orizzontale e la sua larghezza dovrà risultare pari almeno a 9,40 m, al fine di assicurare omogeneità e regolarità in tutto il suo spessore e per tutta la sua estensione superficiale. Ai fini di un controllo di qualità, la geomembrana dovrà essere targata per tutta la sua estensione, con le indicazioni del nome del prodotto, il tipo di prodotto, il produttore, la materia prima utilizzata, la settimana e l'anno di produzione.

Il materiale proposto dovrà essere inoltre certificato ed approvato per l'utilizzo da enti di rilevanza internazionali.

La geomembrana dovrà essere prodotta con polimero base vergine non rigenerato, avere un contenuto minimo di nerofumo del 2% e rispondere ai seguenti requisiti minimi:

- Densità: 0,942 g/cm³ (ASTM D 1505)
- Melt Flow Index (MFI): 2÷3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5)
- Carico di snervamento: 25 N/mm (ASTM D 6693)
- Allungamento a snervamento: 12 % (ASTM D 6693)
- Carico di rottura: 45 N/mm (ASTM D 6693)
- Allungamento a rottura: 700 % (ASTM D 6693)
- Resistenza alla lacerazione: 200 N/mm (ASTM D 1004)
- Resistenza alla perforazione: 800 mm (DIN 16726)
- Elongazione multi assiale: 15 % (DIN 53861/EN 14151)
- Stabilità dimensionale: < 2 % (ASTM D 1204, 1 ora a 100 °C)
- ESCR (stress cracking): 2000 ore (ASTM D 1693)
- Resistenza al punzonamento: 500 N (ASTM D 4833)

Geotessili non tessuti

Geotessili non tessuti forniti e posti in opera con funzione di filtro separatore e rinforzo utilizzati per separare terreni con diverse caratteristiche geomeccaniche contribuendo così ad una migliore distribuzione degli sforzi ed evitare cedimenti differenziali (Es. posti alla base dei rilevati o nella fondazione stradale), nonché come filtro per la costruzione di dreni. Il non tessuto dovrà avere le seguenti caratteristiche: composizione in fibre di polipropilene o poliestere o altri polimeri a filo

continuo o a fibra corta, agglomerate senza impiego di collanti; coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso fra cm/sec 10 alla -3 e 10 alla -1; allungamento a trazione misurato su strisce di cm 20 di larghezza compreso tra il 25% e 85%. I valori di resistenza a trazione devono essere determinati in base alla norma EN 10319. E' compresa la fornitura, la posa in opera e l'eventuale fissaggio dei teli. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Per teli con resistenza a trazione non inferiore a kN/m 6. Densità Gr250/m2.

k) SARACINESCHE, FLANGE, GIUNTI E ACCESSORI VARI

Corpo di qualità G25 UNI 5007, con estremità flangiate, protetto in ogni parte con doppia mano di resina epossidica a fuoco. Coperchio in ghisa sferoidale GS 400-15 Iso 1083 verniciato internamente ed esternamente con doppia mano di vernice epossidica a fuoco, provvisto di alloggi per la testa del bullone di fissaggio.

Cuneo otturatore in ghisa sferoidale GS 400-15 Iso 1083 verniciato con vernice epossidica a fuoco e completamente rivestito con elastomeri vulcanizzati. Non è ammessa la tenuta tra superfici inclinate nella parte superiore del cuneo. Foro nella parte inferiore del cuneo per lo svuotamento della camera superiore nel caso di saracinesca chiusa. Albero di manovra in acciaio inox X40 Cr14 uni 6900. Collegamento mediante viti prigioniere a testa esagonale del tipo "non sporgenti". La tenuta sull'albero di manovra a mezzo di anelli O-ring calibrati ed alloggiati in sedi rettificate, ricavate per lavorazioni all'interno del coperchio. Non sono ammesse bussole in materiale plastico. Guarnizione di fine corsa del tipo a sella in gomma nitrile per un'ulteriore tenuta sull'albero di manovra e per riparare la bronzina da urti nel caso di saracinesca completamente aperta. Guarnizione parapolvere sull'albero di manovra verso l'esterno in gomma nitrilica. La tenuta della saracinesca chiusa deve essere garantita in tutti i sensi a 16 Atm. Le flange devono essere forate secondo le norme UNI PN10 o 16.

Flangia mobile antisfilamento per tubazioni in PEAD. Trattamento anticorrosivo interno ed esterno con rivestimento epossidico a spessore (minimo 250m microns). Guarnizione a labbro per la tenuta idraulica alloggiata in apposita sede. Antisfilamento garantito dal serraggio delle viti in acciaio inox. Guarnizione piana tra flangia e controflangia incollata al corpo della flangia.

Piastre di appoggio per valvole a saracinesca in lamiera Fe37.2, stampate, con appositi risalti per l'alloggiamento del corpo del chiusino e zincati a caldo con uno spessore minimo di 40 micron.

Valvola a galleggiante

Valvola di regolazione di livello è automatica a galleggiante "E-FLUX" a 2 vie di scarico per utilizzo sia a squadra che a via diritta; caratteristiche conformi alla norma ISO 5752 serie 1; piattello di chiusura servoassistita e compensata dall'azione di un pistone solidale e contrapposto di pari superficie; asta orientabile di 45° rispetto all'asse della tubazione; corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico atossico alimentare, parti interne in acciaio Inox e bronzo, guarnizioni in NBR; galleggiante e tubo di collegamento in acciaio Inox. Pressione di esercizio 16 mPa. Diametro Nominale 100 mm; completa di kit "DELTA-LEV" che permette alla valvola di operare in condizioni di apertura ottimali nell'ambito di un differenziale di livello: Il Kit realizza un differenziale di livello prestabilito in modo tale che la valvola operi in modalità on/off: o completamente aperta o completamente chiusa, evitando le vibrazioni e i logorii tipici delle fasi di chiusura intermedia.

Barriera antinfiltrazione WALLSTOP

Per la tenuta stagna delle tubazioni in PEAD/PVC/Acciaio inglobate nei getti in calcestruzzo e per il passaggio in pareti esistenti, si dovranno impiegare barriere WALLSTOP per impedire i trafiletti; perfetta sigillatura con tutti i tipi di tubazioni metalliche e in materie plastiche, guarnizione standard in EDPM; fascette di serraggio in acciaio Inox 316, tenuta d'acqua fino ad un battente idrico di 30 m per diametri fino al diametro 315, tenuta d'acqua fino ad un battente idrico di 10 m per diametri fino al diametro 1.400. Per pareti esistenti praticare un foro di almeno 5 cm più largo del diametro esterno della flangia e ripristinare con malta espandente accuratamente costipata.

l) CHIUSINI

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e telai) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari. I chiusini ed i telai devono essere esenti da qualsiasi difetto.

Per i pozzetti con doppio pancone: griglia piana in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 a sagoma quadrata con resistenza a rottura superiore a 250 kN conforme alla classe C 250 della norma UNI EN 124, certificata ISO 9001, telaio quadrato con zanche di fissaggio, rilievo antisdrucchiolo, rivestita con vernice protettiva, con marcatura riportante la classe di resistenza, la norma di riferimento, l'identificazione del produttore ed il marchio di qualità del prodotto rilasciato da ente di certificazione indipendente, con rompitratta sulle feritoie. Montata in opera compresi ogni onere e magistero su preesistente pozzetto: griglia autobloccante con telaio di lato 720 mm e altezza 40 mm, luce netta 600 x 600 mm, superficie di scarico non inferiore a 2.060 cmq, peso totale 60 kg circa.

Per i pozzetti con saracinesca e valvola a galleggiante: chiusino in acciaio zincato a caldo con cerniera e maniglia luce netta 100x100 composto da un telaio di 4 lati in angolare rovescio spess. 25/10 saldati sugli angoli, sono presenti aglie stampate e 2 cerniere. Esso contiene una piastra amovibile in lamiera striata 3+2 antiscivolo, dai bordi piegati verso il basso, munita di maniglia ed innestata nelle cerniere del telaio. Il tutto in acciaio S235JR UNI EN 10025:2005, zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461 con apporto sugli spessori espressi nei componenti.

m) TUBAZIONI IN GENERE

La realizzazione di tubazioni e apparecchiature idrauliche deve corrispondere alle vigenti norme tecniche. Le prescrizioni si applicano a tutte le tubazioni in generale, si applicano anche a ogni tipo delle tubazioni di cui gli articoli seguenti (tubazioni di acciaio, di ghisa ecc.) tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

L'impresa effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire il direttore dei lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Impresa invierà al Direttore dei lavori - che ne darà subito comunicazione all'Amministrazione - copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento. L'ordinazione dovrà contenere la clausola o equipollente.

La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dall'amministrazione appaltatrice dei lavori fognari e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero - a cura e spese dell'impresa - sulla corrispondenza della fornitura alle prestazioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'impresa, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera.

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme Vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione - alle quali potranno presenziare sia l'impresa e sia il Direttore dei lavori od altro rappresentante dell'amministrazione e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice - saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN(b)

L'impresa richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa - di cui un esemplare verrà consegnato al Direttore dei lavori - contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

Accettazione delle tubazioni, Marcatura:

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolo nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985., nonché dalle istruzioni emanate con la Circ.Min. LL:PP. 20 marzo 1986 n. 27291.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limite indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella 2 per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

L'Amministrazione ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolo e le disposizioni del direttore dei lavori.

Tubazioni e Pezzi Speciali in PVC

Tutte le tubazioni di collegamento a gravità per i tratti dell'impianto, i pezzi speciali e il regolatore di livello sono in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Per facilitare la ricerca della condotta e garantire l'integrità della stessa in caso di lavori in aree limitrofe, al di sotto dello strato di terreno di risulta, viene steso un nastro di localizzazione di tipo Safer, della larghezza di mm 100 e lunghezza pari a quella delle condotte, costituito da un doppio film in polietilene (uno azzurro e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; il nastro è marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "Attenzione tubo fognatura". Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

La verifica e la posa in opera delle tubazioni sarà conforme al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985. A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

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

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

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

Giunzione e posa delle condotte a gravità in PVC

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi.

La pulizia dei giunti e l'incollaggio devono essere effettuati con prodotti tipo Eco Griffon soddisfacente alle norme europee in materia di sostanze non dannose all'ambiente ed all'installatore.

Collaudo PVC per fognature a gravità

Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità al progetto di norma ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche; Le condotte a gravità sono collaudate secondo le stesse procedure descritte dalla Normativa collaudo reti fognarie in calcestruzzo.

Perdite ammesse nel collaudo con acqua:

0,04 l/m² di superficie interna bagnata, nel tempo di 30 minuti, per le tubazioni.

0,05 l/m² di superficie interna bagnata, nel tempo di 30 minuti per pozzetti e camere di ispezione

n) MATERIALE VIVAISTICO

L'impresa ha l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi ed arbusti e questa deve essere accertata dalla Direzione dei lavori, la quale ha comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai per scegliere le piante di migliore aspetto o comunque idonee per i lavori da realizzare.

In ogni caso l'impresa deve fornire le piante corrispondenti, per specie, cultivar caratteristiche dimensionali (proiezione, densità, forma della chioma ecc.), alle specifiche dell'Elenco Prezzi e degli elaborati progettuali; esenti da malattie, parassiti e deformazioni, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso.

La parte aerea delle piante deve avere portamento e forme regolari, presentare uno sviluppo robusto, non «filato» o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata.

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal terreno, con un minimo di tre ramificazioni ed avere l'altezza proporzionata al diametro della chioma. L'apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari;

possono eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca, mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o con pane.

L'Impresa dovrà assicurarsi che i bulbi, tuberi e rizomi forniti siano delle specie e dimensioni richieste, in fase di stasi vegetativa, freschi e turgidi.

Nelle piante sottoforma di rizomi dovrà essere assicurata la presenza di un sufficiente numero di gemme sane.

Nel caso che siano richieste dalle specifiche di progetto, le piante acquatiche dovranno essere fornite dall'Impresa con tutti gli accorgimenti relativi alla loro preparazione, trasporto e conservazione, atti a garantirne il migliore mantenimento in attesa della messa a dimora.

Le sementi per l'inerbimento dei rilevati dovranno essere di prima qualità, rispettando le quantità/mq secondo le miscele descritte nella relazione generale e seminando prima le leguminose e poi le graminacee. La semina avverrà dopo accurata preparazione del terreno, previa stesura di uno strato di torba o letame ove richiesto dalla Direzione lavori.

Specie previste nel sistema a flusso libero con le quantità di cui al computo metrico estimativo e con la disposizione indicata nelle tavole grafiche. Sulle spiaggette saranno messe a dimora erbe igrofile con la composizione identificata dalla DL in fase lavori.

	S	n/m2	tot piante
Schoenoplectus lacustris	274	3	822
Typha minima	366	3	1098
Juncus effusus	177	4	708
Glyceria maxima	73	2	146
Eleocharis palustris	73	6	438
Carex riparia	124	2	248
Lytrum salicaria	129	4	516
Iris pseudacorus	102	4	408
Butomus umbellatum	105	2	210
Mentha aquatica	48	5	240
Caltha palustris	151	2	302
Typha latifolia	309	3	927
Sparganium erectum	114	3	342

r) PREFABBRICATI PER VASCHE E PER POZZETTI IN CALCESTRUZZO VIBRATO ANCHE ARMATO

La costruzione di manufatti in calcestruzzo vibrato armati, fabbricati in serie e previsti in progetto e che assolvono alle funzioni idrauliche e caratteristiche indicate nel presente articolo, è soggetta in linea generale alla preventiva comunicazione alla direzione lavori, alla quale l'Appaltatore con apposita relazione dovrà:

- indicare i metodi ed i procedimenti costruttivi e le caratteristiche dei materiali impiegati per le strutture prefabbricate;
- descrivere ciascun tipo di struttura, fornendo i calcoli relativi e documentando il comportamento sotto carico fino a fessurazioni e rottura e indicare i risultati delle prove eseguite presso laboratori ufficiali.

I manufatti non rispondenti alle caratteristiche sopra specificate non verranno accettati.

Si fa presente che la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella circolare 16 marzo 1989 n. 31104 e ogni altra disposizione in materia. A questa normativa dovrà farsi ricorso per le strutture prefabbricate che l'Impresa dovesse eventualmente realizzare nel corso dell'appalto.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore

e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

Relativamente ai manufatti prodotti in serie, si evidenzia che conformemente a quanto indicato nella Parte Terza del decreto ministeriale 9-1-1996, ogni fornitura deve essere corredata, oltre che dai disegni del manufatto e dall'indicazione delle sue caratteristiche d'impiego (ultimo comma art. 9 della legge 1086/1971), anche da apposito certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione. In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti potranno essere accettati senza ulteriori esami e controlli. Si rammenta che, ai sensi del punto 5.2.2.2. del decreto ministeriale 3-12-1987, ove trattasi di manufatti prodotti in serie controllata, il certificato di origine di cui sopra deve altresì attestare che gli elementi strutturali sono stati prodotti in serie controllata riportando gli estremi dell'autorizzazione del Servizio tecnico centrale, e recare, in allegato, copia del relativo estratto del registro di produzione e gli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. In tal caso, sempre in base alla sopracitata disposizione, le forniture possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali né prove di carico dei componenti isolati. Per i manufatti di produzione occasionale, o comunque, non assoggettati a deposito presso il Servizio tecnico centrale, si applicano le ordinarie disposizioni normative tra le quali, in particolare, quelle relative agli artt. 4, 5 e 6 della legge 1086/1971. Inoltre il direttore dei lavori deve opportunamente provvedere agli accertamenti da eseguirsi durante la fase esecutiva presso il cantiere di prefabbricazione. In proposito, si segnala la necessità che sui certificati di prova dei materiali sia chiaramente indicato il prodotto (tipo e destinazione) cui si riferisce il prelievo.

s) PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni indicate in progetto.

La pulizia dei giunti e l'incollaggio devono essere effettuati con prodotti tipo Eco Griffon soddisfacente alle norme europee in materia di sostanze non dannose all'ambiente ed all'installatore.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

L'interno dei pozzetti saranno verniciati con vernice bicomponente a base di resine epossidiche e pigmenti speciali altamente coprenti in grado di resistere anche all'azione aggressiva procurata da acidi, basi, sali, oli, idrocarburi, solventi ed all'azione del gelo, tipo MAPEI/MAPECOAT I24 colore azzurro o prodotto similare.

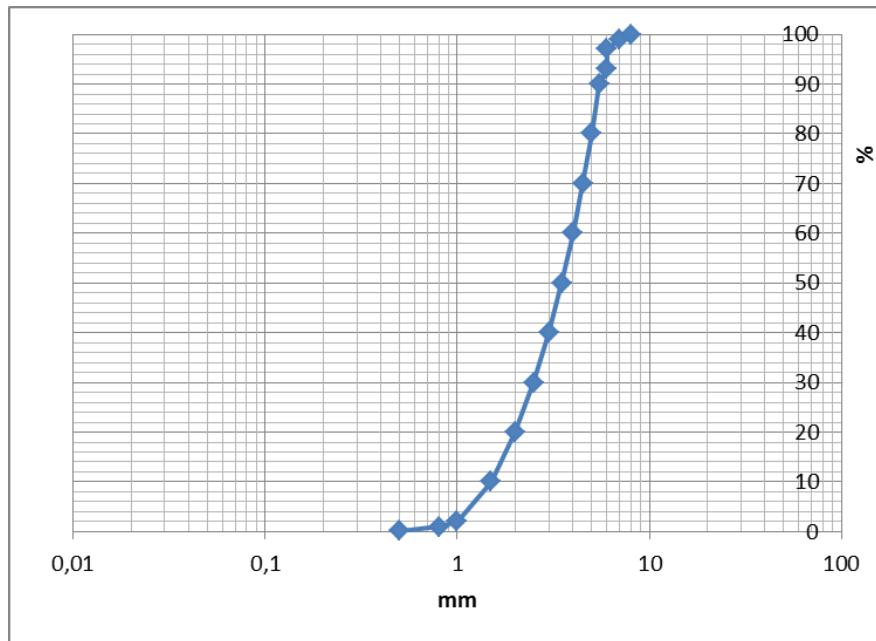
t) SPECIFICHE SULLA GRANULOMETRIA DEI MEDIUM DELLA TRINCEA FILTRANTE

L'Appaltatore deve fornire alla DDLL prima dell'inizio dei lavori e comunque antecedentemente alla messa in opera del materiale di riempimento, una scheda tecnica descrittiva del materiale fornito, con inclusa l'analisi granulometrica (valori d10 e d60).

Le ghiaie devono essere di materiale non gelivo, lavate prima della messa in opera; possono essere sia di provenienza fluviale con grani arrotondati (ipotesi preferibile) che di cava (spezzato di cava).

Prima del riempimento, dovrà essere effettuato a carico dell'appaltatore il "bianco analitico" su campioni prelevati da ogni tipologia di inerte proveniente da cava differente, in modo da evidenziare la presenza di eventuali contaminanti prima dell'immissione del percolato nelle vasche.

La ghiaia per la trincea filtrante dovrà rispondere il più possibile alla seguente curva (D10>1.5, D60 =4 mm).



r) INERBIMENTI E PIANTAGIONI

I prati ai sensi delle presenti disposizioni sono manti erbosi compatti, saldamente legati allo strato di suolo vegetale, costituiti da una o più specie erbacee, che di regola non sono soggetti ad alcuna utilizzazione agricola.

Si intende nel presente articolo riferirsi ai prati paesistici: si tratta di prati nel paesaggio aperto o lungo vie di comunicazione, lungo scarpate o rive, con alta idoneità alla difesa del suolo dall'erosione, resistenti alla siccità e con esigenze di manutenzione modeste.

I lavori per la formazione dei prati verranno realizzati dopo la messa a dimora delle piante arboree ed arbustive e dopo la esecuzione delle eventuali opere murarie ed attrezzature di arredo.

Il coronamento ed il piede delle scarpate devono essere arrotondati con un raggio di almeno 3 m.

Le radici eventualmente scoperte nell'ambito dell'arrotondamento devono essere tagliate. Le piante il cui apparato radicale sia stato danneggiato durante i movimenti di terra e la cui stabilità di conseguenza non sia più assicurata, devono essere allontanate.

Le scarpate minacciate da frane devono essere assicurate mediante idonee misure di ingegneria naturalistica.

Orizzonti sorgivi o falde acquifere sotterranee devono essere assicurati mediante idonee misure.

Se le scarpate da rinverdire confinano con aree dalle quali ci si deve attendere un contributo di acqua così copioso da minacciare la stabilità della scarpata e lo sviluppo del rinverdimento, devono essere realizzati idonei drenaggi.

I sentieri disposti sulla superficie delle scarpate e delle relative banchine o al di sopra delle scarpate devono di regola essere realizzati con una pendenza trasversale verso valle.

Qualora tuttavia essi siano realizzati con una pendenza verso monte, devono essere provvisti di un corrispondente manufatto, per l'allontanamento delle acque.

All'epoca della semina, il suolo non deve essere gelato.

Prima della semina, il suolo deve essere preparato con le apposite lavorazioni del suolo e deve essere ben assestato, livellando e quindi rastrellando il terreno per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento. Si dovrà procedere anche alla eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura e successivo riporto di terreno vegetale se il substrato è sterile.

La semina di regola dovrà essere intrapresa in primavera o in autunno, comunque con temperature del suolo superiori ad 8 °C e sufficiente umidità, scegliendo il periodo più adatto ad assicurare la prescritta composizione floristica.

La quantità di sementi deve essere determinata, previa considerazione del numero di semi per grammo delle singole specie, in modo tale che di regola vengano seminati da 30.000 a oltre 50.000 semi per ogni m2 di superficie, corrispondenti ad un peso da 10 a 15 g/m2.

In condizioni atmosferiche e stagionali sfavorevoli, la quantità di sementi per m2 deve essere corrispondentemente aumentata. La D.L. può aumentare tale quantità in ragione delle situazioni specifiche (quando soprattutto si tratti di

scarpate erodibili o di inerbimenti protetti) che possono condurre a minore germinazione; in tal caso fa fede la indicazione presente nel computo o negli elaborati progettuali.

Le sementi fornite dovranno essere di ottima qualità, in confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità, con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza.

Per la realizzazione dei prati mediante semina, si devono di regola utilizzare le miscele di sementi di cui alla tabella seguente, salvo diverse indicazioni del progetto o della Direzione dei lavori.

La mescolanza delle sementi di diverse specie, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione dei lavori.

Per evitare l'alterazione e il deterioramento, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

La semente deve essere distribuita uniformemente.

Durante la semina, si deve fare attenzione a conservare l'uniformità della miscela, provvedendo eventualmente a rimescolarla.

Le specie che tendono a separarsi a causa delle loro caratteristiche (ad es. peso dei semi) devono essere distribuite separatamente.

La semente deve essere introdotta nel suolo uniformemente, tuttavia a profondità non superiore a 0,5-1 cm.

Per la compressione delle superfici di semina devono essere usati cilindri a graticcio o altri apparecchi adatti.

Subito dopo, il terreno deve essere bagnato fino a risultare imbevuto d'acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.

Inerbimento mediante semina a spaglio

Semina manuale di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate (nelle quantità prima definite o secondo indicazioni della D.L.) o di fiorume; ove non sia ritenuto accertabile il miscuglio-standard prima definito, la composizione verrà stabilita dalla D.L. in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento. Provenienza e composizione dei miscugli dovranno essere certificati e concordati con la D.L.

o) OPERE IN MASSI NATURALI

Guadi e protezioni di sponda sponda saranno realizzate con massi di pietra granitica di dimensione minima 0.50x0.50x0.50 m.

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- peso volumico: > 24 kN/m³ (2400 kgf/m³)
- resistenza alla compressione: > 50 N/mm² (500 kgf/cm²)
- coefficiente di usura: < 1.5 mm
- coefficiente di imbibizione: < 5%
- gelività: il materiale deve risultare non gelivo

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto dalla Direzione Lavori, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadriati.

r) PANCONI PER REGOLAZIONE LIVELLO E GESTIONE

Panconi modulari estraibili in pancone in legno di abete trattato con resine fenoliche resistenti all'acqua compreso ganci, staffe e bullonerie per l'estrazione, e gargami in acciaio inox AISI 304, a tenuta idraulica su tre lati con profili in neoprene fissati con piatti e viti in acciaio inox AISI 304, e muniti di maniglia di sollevamento.

30. NORME GENERALI SULL'ESECUZIONE DELLE OPERE

Tutti i lavori dovranno eseguirsi con materiali, metodi e magisteri appropriati e rispondenti alla loro natura, scopo e destinazione. L'Impresa dovrà provvedere, a sue spese, a tutte le opere provvisorie miranti a garantire da possibili danni i lavori appaltati e le proprietà adiacenti nonché la incolumità degli operai, restando, in ogni caso, unica responsabile di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla poca solidità o da imperfezioni delle suddette opere provvisorie o dagli attrezzi adoperati, nonché dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Impresa dovrà procedere, in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, come sopra detto, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì

obbligata a provvedere, a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate, tranne il caso in cui sia stata riconosciuta la causa di forza maggiore.

L'Impresa è contrattualmente responsabile della perfetta esecuzione delle opere secondo i tracciati ed i tipi di progetto con le eventuali modifiche disposte dalla D.L., per cui dovrà demolire e ricostruire a sue spese tutte quelle opere che risultassero eseguite irregolarmente dei tipi di progetto o delle disposizioni della D.L.

I controlli delle opere in corso o completate, che fossero stati eseguiti dalla D.L., non sollevano in alcun modo l'Impresa delle sue responsabilità nei casi in cui si riscontrassero successivamente errori plano-altimetrici, di forma e dimensioni o di qualunque altro genere nelle varie opere.

Le materie provenienti da tagli in genere o da scavi e demolizioni, ove non siano utilizzate o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della D.L., ad altro impiego sui lavori nel cantiere stesso o di altri cantieri della Stazione Appaltante, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere o ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora invece, sempre a giudizio della D.L., le materie provenienti da tagli e da scavi dovessero essere successivamente utilizzate nel cantiere stesso o in altri cantieri della Stazione Appaltante, esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato o indicato dalla D.L., per poter essere poi riprese a tempo opportuno.

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

La D.L. potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

aa) RILEVATI E RINTERRI, RIEMPIMENTI IN PIETrame, DIFESE IN VERDE

Prima di dare inizio ai lavori contemplati nel presente articolo, l'Impresa farà eseguire le verifiche sul terreno sottostante il piano di posa dei rilevati e su quello di fondazione stradale.

Secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori, se i terreni di supporto sono di natura limo-argillosa o torbosa dovranno essere eseguite le prove che saranno indicate dalla Direzione Lavori stessa.

Nell'esecuzione sia degli scavi sia dei rilevati, l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpazione di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare sia su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpazione delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo, messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato.

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (ad esempio pietrame).

Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati e dei rinterri tutte le disponibilità dei materiali idonei proveniente dagli altri scavi, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia dei trasporti, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione dei rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte e annessi stradali, qualora, pur essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere a cave di prestito.

Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto precedentemente riportato, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto e ottenuto l'autorizzazione scritta dalla D.L.

L'Impresa deve indicare le cave alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso laboratori ufficiali, sempre a spese dell'Impresa.

L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi, in ogni periodo di tempo, all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione; di conseguenza, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.

Per quanto riguarda le cave di prestito, l'Impresa è tenuta pure a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave, a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, il tutto in osservanza alla normativa vigente.

OPERAZIONI DI BONIFICA

Per lavori di bonifica di zone di terreno non idoneo, al disotto del piano di posa di manufatti e rilevati, si intendono sostituzioni dei terreni esistenti con materiale idoneo.

La bonifica del terreno d'appoggio del rilevato, nell'accezione più generale, dovrà essere eseguita in conformità alle previsioni di progetto, e ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare zone di terreno non idoneo e comunque non conforme alle specifiche di progetto.

Pertanto il terreno in sito, per la parte di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi definiti dalla norma UNI EN ISO 14688:

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore definiti dalla D.L. (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta attraverso la prova di compattazione AASHO modificata.

Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa.

Le caratteristiche del materiale costituente il piano di fondazione bonificato saranno accertate mediante prove di densità in sito.

RILEVATI

Generalità

Le indicazioni riportate nel seguito si riferiscono sia a lavori di costruzione di nuovi rilevati arginali, sia a lavori di ringrosso e/o rialzo di argini esistenti.

Caratteristiche dei materiali

Con riferimento alla classificazione contenuta nelle norme CNR UNI 10006, le terre preferibilmente da utilizzare saranno di tipo argilloso e limoso (classi A-4, A-6, A-7-6), con contenuto minimo di sabbia pari al 15% e con indice di plasticità inferiore a 25.

In casi di accertata impossibilità di ottenere adeguate caratteristiche geotecniche con l'utilizzo di tale materiale, sarà facoltà della Direzione Lavori individuare aree alternative di prelievo e stabilire eventuali percentuali di miscelazione con il materiale di cui sopra, senza nulla pretendere.

In casi di accertata impossibilità di ottenere una classe di rilevato superiore a quella con classifica A-3 È facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di accettare il materiale posto in opera, prescrivendo uno spessore non inferiore a 20 cm di terreno vegetale ove previsto.

Non si dovranno utilizzare le materie organiche e le sabbie pulite.

Il materiale posto in opera dovrà avere valori del peso in volume allo stato secco pari al 95% del peso di volume secco ottenuto nella prova di compattazione Proctor normale con tolleranza di +/- 1%; la corrispondente umidità dovrà avere i valori compresi fra +/- 2% dell'umidità ottimale ottenuta nella suddetta prova di compattazione. Definita anche la percentuale di umidità, questa deve essere mantenuta costante con una tolleranza di +/- 1%.

A suo insindacabile giudizio, l'Amministrazione potrà individuare aree di prelievo di materiale di caratteristiche differenti da quanto sopra riportato.

Modalità esecutive

Prima di procedere alla costruzione dell'argine, sarà necessario preparare il terreno di posa, provvedendo all'asportazione del terreno vegetale e degli apparati radicali e alla predisposizione di uno scavo di cassonetto o, qualora il declivio trasversale del terreno fosse superiore al 15%, di opportuni gradoni di immersione delle dimensioni riportate nei disegni di progetto.

Nella costruzione dell'argine andranno seguite le indicazioni progettuali riportate nei disegni, sia per quanto riguarda le dimensioni del rilevato e la pendenza delle scarpate, sia per quanto riguarda lo spessore degli strati, il tipo di macchina da utilizzare per il costipamento ed il numero di passate.

Sempre ai disegni di progetto si dovrà fare riferimento per le caratteristiche dimensionali e dei materiali da utilizzare per la realizzazione della pista di servizio o della strada sulla testa arginale.

Prove di accettazione e controllo

Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori procederà al prelievo di campioni di terreno da inviare a laboratori ufficiali, in modo da verificare la rispondenza alle prescrizioni di cui al presente Capitolato.

I campioni di terreno prelevati saranno innanzitutto classificati: sarà individuata la curva granulometrica che caratterizza ogni campione, verranno valutati i limiti di Atterberg (in particolare modo il limite liquido e l'indice di plasticità), l'indice di gruppo. Saranno poi eseguite le prove necessarie per la determinazione della resistenza al taglio e dell'optimum Proctor.

Qualora richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori l'Impresa dovrà provvedere alla posa in opera di una opportuna strumentazione geotecnica, tale da permettere la verifica delle corrette condizioni di lavoro in tutte le fasi di realizzazione dell'opera. Mediante la posa di assistimetri superficiali e profondi, di piezometri e di inclinometri sarà inoltre possibile controllare il grado di assestamento, l'esistenza di spostamenti orizzontali, la consolidazione raggiunta da eventuali strati argillosi, l'andamento del moto di filtrazione.

Nel caso di rilevati costruiti ex novo l'Impresa dovrà provvedere alla posa della strumentazione completa per una sezione significativa a scelta dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Nel caso di rialzi e ringrossi i controlli saranno limitati alla compattazione fatti salvi comunque i controlli generali sulla qualità delle terre.

Se le prove relative allo stato di compattazione del rilevato non dovessero dare esito soddisfacente, l'Impresa è tenuta a ripetere la compressione dei rilevati sino ad ottenere il risultato prescritto.

Gli oneri per tutte le prove di laboratorio e per la strumentazione per le prove a campo sono a carico dell'Impresa.

L'Impresa è obbligata, senza pretesa di compenso alcuno, a dare ai rilevati, durante la costruzione, le maggiori dimensioni richieste dall'assestamento naturale delle terre. Le scarpate saranno spianate e battute e i lavori di profilatura dovranno avvenire con asporto anziché con riporto di materie.

All'atto del collaudo i rilevati eseguiti dovranno avere la sagoma e le dimensioni prescritte dai disegni progettuali.

Qualora la costruzione del rilevato dovesse venire sospesa, l'Impresa dovrà provvedere a sistemarlo regolarmente in modo da fare defluire facilmente le acque piovane; alla ripresa dei lavori dovranno essere praticati, nel rilevato stesso, appositi tagli a gradini, per il collegamento delle nuove materie con quelle già posate.

RINTERRI

Per l'esecuzione dei rinterri verranno comunemente impiegati i materiali di risulta degli scavi di cantiere o, se indicato nei disegni o richiesto dalla Direzione Lavori, si utilizzeranno materiali provenienti dalle cave di prestito. Tutti i materiali impiegati saranno preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato; i materiali per i rinterri dovranno essere disposti in strati dello spessore di circa 40 cm, quindi bagnati e compattati al 70 % della densità relativa del materiale impiegato o al 90 % dell'optimum Proctor mediante costipatori meccanici od altri mezzi ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Le caratteristiche dei materiali costituenti il rinterro saranno accertate mediante prove di densità in sito per i terreni coesivi e prove di carico su piastra circolare per i terreni non coesivi.

OPERE A VERDE

Per le difese in verde si provvederà all'inerbimento di scarpate e cigli, mediante seminagione di foraggiere con tutti gli accorgimenti atti a favorire l'attecchimento. Potranno anche prevedersi le graticciate che dovranno essere costituite da paletti di castagno o di quercia sui quali sarà formato l'intreccio costituito da pertichelle di salice o di pioppo con il calcio opportunamente conficcato in piena terra. Per far sì che le graticciate attecchiscano, dovranno essere costruite durante il riposo vegetativo impiegando materiale da intreccio vivente.

Le difese in verde potranno anche essere eseguite con zolle erbose ricavate da prato naturale densamente inerbito, di forma quadrata, con lato di cm. 35 con i tagli opportunamente inclinati a seconda del senso della corrente nella parte da rivestire.

A giudizio della D.L. il rivestimento in argomento potrà avvenire con zolle erbose disposte in foglio oppure sovrapposte (a libretto), nel qual caso dovranno essere convenientemente pilonate.

bb) SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L..

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

Incomberà all'appaltatore l'obbligo della conservazione, a sue spese, degli scoli e fossi scoperti tanto pubblici quanto privati di qualunque natura, deviandoli eventualmente con fossi provvisori, e riattandoli quando occorra, previ accordi con i proprietari e con gli uffici competenti.

Quando nei vani degli scavi, sia in trincea che in galleria, si rinvenivano tubi di gas, o di acqua, cavi o condutture di pubblici servizi, ecc. l'assuntore dovrà a sue spese o con la massima cura sospenderli con funi o travi sufficientemente resistenti,

esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture ed ottemperando a tutte le istruzioni ed ai suggerimenti che fossero impartiti dagli Enti proprietari.

Quando nella esecuzione degli scavi vi sia anche solo la possibilità di rinvenire cavi elettrici, esso dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e disgrazie.

Appena scoperti i cavi o le tubazioni farà avvertire tosto gli Enti proprietari uniformandosi ad eseguire tutte le opere e tutte le cautele e prescrizioni che fossero per suggerire; il tutto a suo esclusivo carico e responsabilità.

Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di condutture o cavi, prodotte dagli operai e causati da incuria od inosservanza delle norme suddescritte, saranno a carico dell'Assuntore.

E' fatto assoluto divieto di incorporare nella muratura dei manufatti, tubi o cavi, salvo l'adozione di speciali accorgimenti da indicarsi di volta in volta dalla D.L. (guaine di rivestimento).

Saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi, per scarichi accidentali, per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi, ed infine per qualsiasi causa ed evento fortuito, e ciò anche quando siano presi i provvedimenti precauzionali di cui sopra.

Le materie di scavo corrispondenti al volume del manufatto, non potranno essere lasciate sul suolo pubblico, ma dovranno essere immediatamente trasportate agli scarichi, che le Imprese dovranno cercarsi e procurarsi a loro cura e spese, quando la D.L. non creda di usufruire in altro modo delle materie stesse indicando la località di scarico.

I materiali di ghiaia e sabbia reperiti durante gli scavi e chela D.L. concedesse di impiegare nell'esecuzione delle opere murarie dovranno pure essere subito allontanati e trasportati alle lavatrici per poi essere ricondotti a piè d'opera dopo il lavaggio ma solo nella misura strettamente necessaria per la formazione delle malte e degli impasti.

Le sole materie occorrenti al riempimento degli scavi saranno lasciate sul suolo pubblico e reimpiegate per la loro colmatura dopo la costruzione del manufatto; saranno a tal uopo lasciate in deposito le materie più sane, quelle cioè che risulteranno prive di detriti vegetali ed animali e non imbevute di gas e di acque immonde.

Nel fare il riempimento degli scavi l'Impresa dovrà curare che le materie siano deposte per strati non maggiori di 30 cm. di altezza, pestonati con pesanti pestelli e con mezzi meccanici appropriati e con la più grande cura possibile; l'operazione sarà accompagnata da un copioso spargimento di acqua onde facilitare il cedimento immediato.

Ad evitare ogni incidente, e soprattutto quando la trincea è profonda, l'Impresa dovrà curare che il legname delle armature sia tolto a misura del rinterro e non tutte in una sola volta in precedenza.

cc) SCAVI DI SBANCAMENTO O SPLATEAMENTO

Per gli scavi di sbancamento si intendono tutti i tagli a sezione aperta almeno da un lato per l'impianto delle opere d'arte e per qualsiasi altro lavoro, escluso lo scavo per canali, anche se rivestiti, a scarpate inclinate e sagomate, praticati al disopra del piano orizzontale che passa per il punto più depresso dell'area interessata del terreno naturale o sistemato in precedenza.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento, così generalmente definiti, tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi di canali contenuti entro muri di sostegno o al disopra di essi anche se sagomati a scarpata.

Sono inoltre considerati scavi di sbancamento gli scavi per incassature di opere d'arte (spalle di ponti, ali di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Sono inoltre considerati scavi di sbancamento quelli eseguiti per formazione di vasche di compenso fino alla profondità del piano d'imposta del rivestimento e dell'eventuale drenaggio.

dd) SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Oltre alle prescrizioni precedenti, si deve osservare quanto segue:

nello scavo di trincee profonde più di 1.5 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti si deve procedere all'applicazione delle necessarie strutture di sostegno. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere almeno 30 cm rispetto al livello del terreno. Nello scavo di cunicoli devono predisporci idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3.00 m deve essere disposto a protezione degli operai addetti allo scavo e all'esportazione del materiale scavato, un robusto impalcato per il passaggio della benna. Le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto, quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Quando la parete supera l'altezza di 1.50 m è vietato il sistema di scavo a mano per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza di operai nel campo di azione dell'escavatore o sul ciglio del fronte di attacco. Ai lavoratori deve esser fatto assoluto divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e in base all'altezza dello scavo e alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore deve essere delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Si dovrà provvedere al costipamento del terreno di fondo scavo per uno spessore di almeno cm 25 con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio

ee) SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, ma solo se chiusi da tutti i lati e necessari all'impianto di opere d'arte o vespai isolati.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, a richiesta della D.L., potranno essere disposti con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbatacchiature, restando a suo carico ogni onere di ripristino ed ogni danno alle cose ed alle persone che potessero verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi.

Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione o per disposizione della D.L., tali armature non potessero essere recuperate. Detti scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino e motivi di sicurezza lo consiglino, essere eseguiti anche con pareti a scarpata. In ogni caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello riproducente il perimetro di fondazione dell'opera e a pareti verticali, e l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al successivo riempimento del vuoto intorno alle murature dell'opera con materiale terroso adatto o, se ordinato dalla D.L., con materiale arido ed al suo costipamento fino al limite originario del terreno. Nel caso che venisse ordinato il riempimento con materiale arido, questo verrà compensato con il relativo prezzo di elenco.

Analogamente l'Impresa dovrà procedere, senza ulteriore compenso, e riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pur essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe di fondazione, ovvero in conseguenza della maggiore ampiezza data allo scavo rispetto all'opera muraria o per necessità di effettuare l'armatura delle pareti dei cavi, o per realizzare i casseri per i getti delle murature, o per qualsiasi altra ragione.

I materiali provenienti dagli scavi o dalle demolizioni che non fossero utili per altri lavori da eseguire, saranno portati a rifiuto in località adatte, a cura e spese dell'Impresa, previo benestare della D.L.

I materiali invece che dovranno essere reimpiegati nel lavoro, saranno normalmente depositati in cumuli lateralmente ai cavi, disponendoli in modo da non recare ostacoli per il passaggio, il transito e la manovra degli operai e dei mezzi, in modo da impedire e prevenire l'invasione nei cavi delle acque meteoriche superficiali oppure gli scoscendimenti o smottamenti dei materiali stessi ed eventuali altri danni i quali, nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa, per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

Per aumentare la superficie di appoggio dei manufatti, la D.L. potrà ordinare che il tratto terminale di fondazione per un'altezza fino ad un metro, sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse o, in subordine, le spese per i necessari aggettamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e, quindi, in presenza di acqua, ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi non dovesse superare i 20 cm, l'Appaltatore sarà tenuto, a suo carico, a provvedere all'esaurimento di essa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Gli scavi di fondazione che dovessero essere eseguiti oltre la profondità di cm 20 dal livello sopra stabilito, nel caso risultasse impossibile l'apertura di canali fugatori, ma fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore per l'esaurimento dell'acqua, saranno considerati come scavi subacquei e, in assenza della voce di Elenco, saranno compensati con apposito sovrapprezzo.

ff) OPERE DI SCAVO PER POSA CONDOTTE, REINTERRO E RIPRISTINO

L'impresa se necessario, provvederà al puntellamento ed all'armatura degli scavi, in modo da evitare smottamenti e frane.

Dovrà pure provvedere al convogliamento fuori dello scavo di acque che si riscontrassero nel sottosuolo o di provenienza piovana.

L'onere di tali lavori è già compensato nel prezzo dello scavo nell'elenco prezzi unitari.

L'impresa è tenuta ad accertare, a sua cura e spese, presso gli Uffici tecnici dei vari utenti del sottosuolo, le condutture ed i cavi che detto sottosuolo percorrono, per evitare rotture e danneggiamenti dei quali, anche dopo preventivo accertamento, l'impresa sarà responsabile siano essi danni tanto diretti che indiretti.

L'impresa rimarrà direttamente responsabile degli eventuali danni ai servizi Pubblici ed a privati, ed obbligata alle riparazioni necessarie ed al ripristino relativo.

Eseguito il rinfiacco della tubazione, si procederà poi a sistemare sopra 20/30 cm di terriccio di risulta, vagliato e privo di pietre che potrebbe danneggiare il rivestimento del tubo, ed infine verrà posata ghiaia naturale ben costipata fino a raggiungere l'altezza del piano viabile.

La Direzione dei lavori darà istruzioni, a seconda delle strade e degli Enti a cui appartengono, circa lo strato di ghiaia da collocarsi e su eventuali diverse modalità di esecuzione.

Il terreno di risulta eccedente sarà portato agli scarichi pubblici. Il ripristino della pavimentazione sarà eseguito successivamente al reinterro dopo un primo assestamento del terreno al momento nel quale verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso si avessero degli abbassamenti prima del ripristino del manto, l'Impresa dovrà provvedere a sistemarli con ghiaietta o binder che dovrà essere tolta all'atto del ripristino definitivo.

Per il ripristino definitivo si osserveranno le norme che saranno date dalla Direzione dei Lavori, secondo le prescrizioni dell'Ufficio Tecnico del Comune o di quelli degli Enti proprietari delle strade.

Nei prezzi indicati nell'elenco, si intendono compensate tutte indistintamente le prestazioni, mezzi, perditempo, che risultassero necessari per la regolare esecuzione dei lavori in oggetto e pertanto nessun compenso aggiuntivo potrà essere reclamato dall'Impresa assuntrice.

L'impresa, durante i lavori, ha l'obbligo di mantenere continuità del transito nelle strade e pertanto deve provvedere a sua cura e spese alla costruzione di pozzi comodi e sicuri, alla costruzione di rampe ecc..

L'Appaltatore avrà l'obbligo di provvedere, a sua cura e spesa, nel periodo compreso la ultimazione dei lavori e l'approvazione del certificato di collaudo, alla fornitura della mano d'opera e dei materiali necessari a conservare in perfetto stato le opere eseguite qualunque sia la causa dei danni, esclusa la causa di forza maggiore, al fine di evitare la formazione di buche, avvallamenti, ristagni di acqua, cedimenti, lesioni ecc..

In caso di eventuali inadempienze saranno applicabili le norme per l'esecuzione dei Lavori d'ufficio a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza del vigente CODICE STRADALE e sono a suo carico tutti gli oneri relativi alle segnalazioni diurne e notturne che l'Impresa ha l'obbligo di mantenere nella sede dei lavori, in conformità alle disposizioni delle Autorità competenti e in particolare dei regolamenti stradali, come cavalletti di sbarramento, cartelli segnalanti lavori in corso, segnali luminosi, difese lungo lo scavo ed in genere quanto altro necessario per la sicurezza del transito.

Rimanendo l'Amministrazione esonerata da qualsiasi danno a persona o cosa che potrà verificarsi in conseguenza della costruzione e manutenzione delle opere oggetto del presente CAPITOLATO, restando l'Amministrazione e i funzionari dipendenti completamente sollevati per eventuali conseguenze civili o penali per omessa, insufficiente e non custodita efficienza dei segnali di pericolo ed dei fanali nelle aree notturne e di offuscata visibilità.

Dovranno essere poi mantenuti comodi e sicuri passaggi pedonali per gli ingressi carreggiabili ove necessario.

Dopo il riempimento degli scavi e prima del ripristino della pavimentazione stradale si dovranno porre i regolamentari cartelli di pericolo per il traffico.

L'Impresa non potrà chiedere alcun compenso aggiuntivo per il ritrovamento di antiche massicciate preesistenti oltre a quella di superficie o di rottami o di vecchie canalette o fognoli, soltanto nel caso di doversi demolire blocchi compatti di muratura o cemento si applicheranno i relativi prezzi d'elenco al netto del ribasso d'asta.

I conglomerati bituminosi da impiegare per la ripresa dei manti bitumati dovranno essere confezionati a caldo, assicurando il perfetto dosaggio del bitume, degli additivi e degli aggregati, il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 160° e 180° C.

Gli inerti dovranno corrispondere alle NORME PER L'ACCETTAZIONE DEI PIETRISCHI emanate dal CNR, la granulazione dovrà presentare una massa continua e a compattazione avvenuta l'indice dei voti non dovrà superare l'8% per il conglomerato per strati di base e il 5% per il conglomerato per il tappeto di usura.

La posa in opera dovrà essere preceduta da accurata pulizia delle superfici da rivestire nonché da una spalmatura di emulsione bituminosa in ragione di 0,6 Kg/mq. La cilindrata avverrà con compressori da 5/10 tonnellate.

I conglomerati dovranno essere praticamente impermeabili sottoposti da uno strato d'acqua di cm 10 dopo 72 ore di prova.

Indipendentemente dalle prove di laboratorio l'Impresa resta contrattualmente obbligata a rifare a sue spese, fino a collaudo approvato tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato risultati soddisfacenti.

gg) MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni :

1) Malta cementizia per muratura

- cemento tipo 325.....q.li 3,00

- sabbia.....mc. 1,00

2) Malta cementizia per rivestimenti

- cemento tipo 325 nelle quantità stabilite dall'elenco prezzi

- sabbia.....mc. 1,00

I calcestruzzi saranno eseguiti con inerti di almeno tre classi vagliati e lavati, la cui composizione risponderà alla curva granulometrica prescritta, che di massima sarà : $p = 100 \times \text{rad. cubica di } d/D$

ove p è il peso percentuale del passante del setaccio di foro d (cemento compreso) e D il diametro massimo dell'inerte.

In ogni caso la composizione granulometrica degli aggregati ed il rapporto acqua-cemento saranno oggetto di sperimentazione preliminare, ove la D.L. la richieda, che l'Impresa si obbliga ad effettuare, sotto la sorveglianza della D.L., a proprie spese presso laboratori ufficiali. Il cemento sarà di norma portland o pozzolanico e d'alto forno e del tipo 325 o 425 a seconda della necessità di impiego e delle prescrizioni della D.L.

I calcestruzzi dovranno avere a 28 giorni di stagionatura una resistenza caratteristica cubica R bk determinata in base a quanto prescritto dal regolamento vigente all'atto dell'esecuzione delle opere, in nessun caso inferiore a quella indicata nella tabella che segue :

cemento tipo	dosaggio (Kg/mc)	R bk (Kg/cm ²)	D (mm)
325	200	150	80/50
325	250	200	80
325	300	250	50/32
425	300	350	50/32
425	350	400	32/15

Eventuali variazioni di dosaggio, ordinate dalla Direzione lavori, saranno valutate con i relativi prezzi di elenco limitatamente al solo cemento, restando inteso che l'appartenenza di un calcestruzzo ad un data classe presuppone la rispondenza a tutti i relativi dati di tabella, nessuno escluso, intesi come valori minimi ammessi.

In corso di getto delle opere dovranno essere effettuati dei prelievi di cubetti, costituiti ciascuno da quattro provini, formati con calcestruzzo prelevato alla bocca della betoniera e vibrato, in numero che sarà fissato dalla D.L. a suo insindacabile giudizio, ma non inferiore, per ogni tipo di elenco di calcestruzzi non armati o debolmente armati (fino a 25 Kg/mc), ad un prelievo ogni 500 metri cubi e per i cementi armati a quanto stabilito dal regolamento vigente all'atto dell'esecuzione delle opere; tali provini, dopo maturazione, verranno sottoposti a prove di resistenza.

In caso di risultati inferiori rispetto alle resistenze prescritte, la D.L. ordinerà il prelevamento di campioni in sito da sottoporre ad analoghe prove di compressione. La Direzione lavori avrà la facoltà - in relazione alla funzione del calcestruzzo di qualità scadente - di ordinare la demolizione ed il rifacimento, il tutto a carico dell'Impresa, ovvero di applicare una congrua detrazione al prezzo di elenco. Le prove sclerometriche, eventualmente effettuate per controllo speditivo, avranno solo valore indicativo.

Ove la D.L. richiedesse che le strutture in calcestruzzo venissero rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere soggetti a vibrazione, in modo da assicurare l'assoluta solidità tra getto e paramento.

La D.L. si riserva anche la facoltà di effettuare detrazioni nel caso di getti difettosi, restando a carico dell'Impresa ogni ripresa, fratazzatura, spennellatura e intonacatura. Tali eventuali applicazioni potranno essere effettuate solo su calcestruzzo appena sformato, dopo non più di 30 ore dal getto.

Superato tale limite tempo ogni applicazione potrà essere effettuata solo impiegando gli additivi o materiali particolari atti ad assicurare una perfetta adesione sul getto (resine epossidiche, emulsioni viniliche e simili) sempreché la D.L. non ordini la demolizione dell'opera.

INERTI

Gli aggregati dovranno essere conformi a quanto specificato dalla norma UNI 8520, la quale differenzia le loro caratteristiche in fondamentali (che devono essere sempre soddisfatte dagli aggregati destinati alla confezione di calcestruzzi) e aggiuntive (che devono essere verificate per particolari o specifici impieghi o a seguito di prescrizioni ulteriori).

L'inerte fine dovrà essere costituito da sabbia naturale opportunamente selezionata e libera da particelle scagliose; quello fine dovrà essere costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione di adatto materiale roccioso. In ogni caso gli inerti selezionati dovranno essere non gelivi.

In ogni caso, tutti gli inerti forniti dall'Impresa saranno soggetti all'approvazione dell'ufficio di Direzione Lavori che potrà sottoporli a spese dell'Impresa a tutte le prove che riterrà opportune.

La sabbia dovrà essere graduata secondo i seguenti limiti:

Lato del vaglio a foro quadrato (mm)	Percentuale passante (%)
4,760	100
2,380	$80 \div 100$
1,190	$50 \div 85$
0,590	$25 \div 60$
0,297	$10 \div 30$
0,149	$2 \div 10$

Il modulo di finezza della sabbia dovrà aggirarsi attorno a 2,3 con scarti di $\pm 20\%$.

L'inerte grosso dovrà essere graduato in peso secondo la relazione $P = 100^2 d/D$, ove P è la percentuale in peso che passa attraverso i setacci di maglia quadrata d, mentre D è il diametro massimo dell'inerte.

Il modulo di finezza della miscela sabbia-ghiaia potrà variare tra 5,5 e 7,5.

La raccolta dei materiali lavati e vagliati dovrà avvenire in appositi sili o depositi muniti di drenaggi per scolare l'eccesso di acqua.

Gli inerti saranno misurati normalmente a peso con tolleranze del 2 %, tenendo conto del grado di umidità degli stessi.

Per la sabbia, la somma della percentuale in peso delle sostanze nocive, quali argilla, mica, limo, deve essere minore o uguale al 5 %. Le sostanze organiche devono essere minori o uguali all'1%.

Per la ghiaia la percentuale di argilla e limo dovrà essere minore o uguale al 2 % in peso.

Gli inerti avranno una forma pressoché sferica o cubica e la percentuale delle particelle di forma allungata od appiattita non dovrà eccedere il 15 % in peso.

CEMENTO

Il cemento sarà sottoposto a cura e spese dell'Impresa alle prove di accettazione stabilite dalle norme di legge sui leganti idraulici. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dalla norma UNI EN 197.

Ogni partita di cemento effettivamente utilizzata dovrà essere accompagnata dal certificato di fabbrica attestante le caratteristiche del prodotto; il dosaggio di cemento dovrà essere fatto a peso.

Non sarà permesso mescolare fra di loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento.

La conservazione del cemento sciolto avverrà in appositi sili. Il cemento in sacchi sarà custodito in luogo coperto, secco e ventilato; in ogni caso il cemento non potrà restare in deposito più di 90 giorni; ogni 4 mesi si effettuerà lo svuotamento e la pulizia dei sili o dei depositi.

Il progetto in questione prevede l'utilizzo di cemento R325 e R425 (micropali).

ACQUA

L'acqua di impasto dovrà essere dolce, limpida e non contenere tracce di cloruri o solfati né sostanze organiche od oli minerali che possano compromettere la presa e l'indurimento del calcestruzzo o diminuirne le caratteristiche di resistenza, impermeabilità e durabilità o incrementandone l'aggressività verso i ferri di armatura. La torbidità dell'acqua non dovrà superare 2000 parti per milione e la concentrazione di SO_4 sarà inferiore a 0,05 %. Il dosaggio dell'acqua sarà fatto a

volume tenendo conto dello stato igrometrico degli inerti e dovrà rispettare le indicazioni contenute negli elaborati progettuali.

MATERIALI PER GIUNTI

Per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giuntate e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'Impresa dovrà adottare opportuni giunti (ad esempio, nastri in PVC del tipo a parete o in gomma o in lamierino di rame), che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti.

I nastri ed i lamierini vanno giuntati incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi. In tutte le strutture in calcestruzzo in cui è previsto l'utilizzo di dispositivi di tenuta (in corrispondenza di giunti ovvero di riprese di getto) il getto del calcestruzzo non potrà avvenire prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato la corretta messa in opera di tutti i dispositivi di tenuta. Se ritenuto necessario, la D.L. potrà richiedere all'Impresa appaltatrice (senza alcun onere aggiuntivo) il riposizionamento degli elementi di tenuta, ovvero la loro sostituzione qualora essi dovessero presentarsi degradati, ammalorati, ovvero non conformi alle caratteristiche riportate sugli elaborati di progetto.

Le modalità di esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dalla D.L.

Le superfici di contatto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

Tutti gli inserti a tenuta dovranno essere opportunamente fissati saldamente in vario modo per evitare, durante le operazioni di getto del calcestruzzo, spostamenti tali da comprometterne la funzionalità.

ADDITIVI

Allo scopo di modificare le proprietà del calcestruzzo, in modo tale da migliorare e rendere più facile ed economica la sua posa in opera, rendere le sue prestazioni più adatte all'opera da eseguire, migliorare la sua durabilità, sarà possibile fare uso di additivi.

Gli additivi da impiegarsi nei calcestruzzi potranno essere fluidificanti, acceleranti e ritardanti di presa, impermeabilizzanti.

L'impiego di additivi dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori, seguendo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosature e modalità d'impiego. Potranno essere usati solo additivi di cui sia attestata la conformità, mediante idonea certificazione, alle norme UNI vigenti (UNI EN 934).

Il produttore di additivi dovrà esibire: risultati provenienti da un'ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi, prove di un laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti disposizioni.

Il produttore dovrà garantire la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti finiti; inoltre, dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati e specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei vari problemi tecnici connessi all'impiego degli stessi, in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

Per il dosaggio, gli additivi in polvere saranno dosati in peso; quelli plastici o liquidi potranno essere dosati in peso od in volume con un limite di tolleranza del 3 % sul peso effettivo.

FLUIDIFICANTI

Al fine di migliorare la lavorabilità a pari contenuto d'acqua (o ridurre l'acqua di impasto a parità di lavorabilità), incrementare la resistenza alle brevi e lunghe stagionature, migliorare l'omogeneità degli impasti, al calcestruzzo di qualsiasi tipo e per qualsiasi uso potrà essere aggiunto un additivo fluidificante e incrementatore delle resistenze meccaniche, nella misura di $0,15 \div 0,40 \text{ cm}^3$ per N di cemento ($150 \div 400 \text{ cm}^3$ per quintale di cemento).

Gli additivi fluidificanti verranno aggiunti ad un normale impasto di calcestruzzo per ottenere un calcestruzzo reoplastico caratterizzato da un'elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro.

Saranno possibili dosaggi diversi, in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

ACCELERANTI DI PRESA

Per l'esecuzione di getti nella stagione fredda, e nella prefabbricazione, o in tutte le situazioni in cui è richiesto uno sviluppo di resistenza molto elevato specialmente alle brevi stagionature, si potranno usare, su approvazione e/o ordine della Direzione Lavori, gli additivi acceleranti di presa per ottenere un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, elevata durabilità e basso ritiro.

L'additivo verrà mescolato nel calcestruzzo normale nella misura di $2,5 \text{ cm}^3$ per N di cemento (2,5 litri per quintale di cemento).

Saranno possibili dosaggi diversi, in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

RITARDANTI DI PRESA

Per l'esecuzione dei getti di grandi dimensioni, per getti in climi caldi, per lunghi trasporti, per calcestruzzo pompato e in genere nelle situazioni in cui è richiesta una lunga durata della lavorabilità, si userà un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro: detto calcestruzzo verrà ottenuto aggiungendo ad un normale impasto di cemento, inerti ed acqua, un componente per calcestruzzo reoplastico, nella misura di 1,5 cm³ per N di cemento (1,5 litri per quintale di cemento); dosaggi diversi saranno possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

IMPERMEABILIZZANTI

Il calcestruzzo destinato a strutture che in relazione alle condizioni di esercizio debbano risultare impermeabili, dovrà presentare a 7 giorni un coefficiente di permeabilità inferiore a 10⁻⁹ cm/s, risultare di elevata lavorabilità così da ottenere getti compatti e privi di porosità microscopica, presentare un bleeding estremamente modesto in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti di acqua e pertanto porosi e permeabili.

I requisiti di cui al punto precedente verranno ottenuti impiegando dei calcestruzzi caratterizzati da elevata lavorabilità (slump 20 cm), bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro, ottenuti aggiungendo ad un normale impasto di cemento un superfluidificante tale da conferire caratteristiche reoplastiche al calcestruzzo, con almeno 20 cm di slump (in termini di cono di Abrams), scorrevole ma al tempo stesso non segregabile ed avente lo stesso rapporto a/c di un calcestruzzo senza slump (2 cm) non additivato inizialmente.

Saranno possibili dosaggi diversi, in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

CLASSIFICAZIONI DEI CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza caratteristica cubica a compressione (Rck) dopo 28 giorni di stagionatura; i dosaggi di cemento indicati negli elaborati progettuali hanno valore di contenuto minimo accettabile e, pertanto, l'Impresa non potrà in nessun caso dosare i calcestruzzi con quantità di cemento inferiore a quelli indicati.

L'Impresa provvederà ad utilizzare la classe di resistenza specifica secondo quanto specificato nei disegni di progetto, che prevede conglomerato cementizio Rck300 per muri in elevazione, dosato a 150 kg di cemento tipo 325 per opere di sottofondazione, dosato a 200 o 250 kg di cemento tipo 425 per opere di fondazione.

Il rapporto acqua-cemento sarà specificatamente indicato negli elaborati progettuali, oppure sarà oggetto di una serie di prove preventive che l'Appaltatore svolgerà sotto il controllo dell'ufficio di Direzione Lavori.

I rapporti fissati dovranno essere strettamente rispettati durante tutti i lavori.

La classe di consistenza (o lavorabilità) approvata dall'ufficio di Direzione Lavori sarà costantemente controllata durante il corso dei lavori e potrà variare a discrezione dell'ufficio di Direzione Lavori per migliorare la qualità dei calcestruzzi.

Il *mix design* del calcestruzzo, sia come curva granulometrica degli aggregati sia come tipo e quantitativi di additivi in relazione al legante utilizzato, dovrà necessariamente tenere conto delle esigenze di trasporto, ovvero dei tempi intercorrenti tra la composizione e miscelazione all'impianto di betonaggio e la messa in opera dello stesso. Il *mix design* di progetto dovrà garantire, inoltre, la corretta classe di lavorabilità in funzione delle modalità di messa in opera, della densità di armatura, della temperatura esterna all'atto del getto.

Prima di procedere all'esecuzione di opere in conglomerato cementizio dovrà essere effettuato a cura e spese dell'Appaltatore uno studio per definire in dettaglio tutte le caratteristiche dei materiali da impiegare, nonché la composizione e le modalità di confezionamento del calcestruzzo atte a realizzare, negli impianti di betonaggio di effettivo utilizzo, i tipi di conglomerato previsti in progetto.

Si dovrà procedere alla determinazione della resistenza a compressione ed a trazione (mediante prova indiretta o brasiliana) del conglomerato cementizio dopo 7 e 28 giorni di maturazione.

Lo studio per la definizione del mix-design delle miscele dovrà essere consegnato al Direttore dei Lavori almeno 30 giorni prima dell'inizio effettivo dei getti. Alla relazione dovranno essere allegati:

- certificati delle prove sugli inerti (analisi petrografica o litomineralogica, con ricerca delle impurità e delle parti friabili; misura del peso specifico; resistenze meccaniche-compressione e frantumazione; resistenza al gelo; analisi chimica con ricerca delle sostanze che possono reagire negativamente con il cemento; curve granulometriche);
- certificato di analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque di impasto e dell'acqua dell'invaso, con indicazione, tra l'altro, del residuo secco a 110 °C, del pH a 25 °C, della durezza, del tenore di solfati e cloruri;
- certificati delle prove di resistenza dopo 7 e 28 giorni di maturazione sui diversi tipi di conglomerato;
- certificati delle prove di permeabilità, ritiro e resistenza al gelo dei diversi tipi di conglomerato;
- certificati di fabbrica dei cementi con indicazione del calore di idratazione, finezza di macinazione, peso specifico reale, tempi di presa, resistenza della malta normale di cemento a 3, 7, 28 e 90 giorni;

- ulteriori certificati ritenuti necessari dal Direttore dei Lavori.

La relazione dovrà specificare, inoltre, il grado di consistenza di accettazione del calcestruzzo fresco, che dovrà essere verificata sul luogo del getto mediante la prova di abbassamento al cono – *slump test*.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare, la composizione e le modalità di confezionamento dei vari tipi conglomerati, approvate dalla Direzione dei Lavori, non potranno essere in alcun modo variate dall'Appaltatore in corso d'opera, salvo aggiornamento dello studio preliminare.

La citata relazione sulla definizione del mix-design delle miscele di calcestruzzo dovrà essere trasmessa in duplice copia, completa dei certificati sopra citati.

MODALITA' ESECUTIVE

IMPIANTO DI BETONAGGIO

L'impianto di betonaggio, salvo casi particolari e ad insindacabile giudizio dall'ufficio di Direzione Lavori, deve essere fatto con mezzi meccanici idonei e con l'impiego di impianti di betonaggio che abbiano in dotazione dispositivi di dosaggio e contatori, tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti per come già specificato.

I componenti dell'impasto (cemento, inerti, acqua e additivi) debbono poter essere misurati a peso, o a volume per acqua ed additivi.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua, degli additivi e delle varie classi degli inerti (sabbia fine, sabbia grossa, ghiaietto, ghiaia e ciottoli) debbono essere di tipo individuale. Solo quando approvato dall'ufficio di Direzione Lavori, i dispositivi di misura possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie classi con successione addizionale).

I depositi degli inerti per gli impianti di betonaggio devono essere separati per ogni tipo di inerte.

Si precisa che la centrale di betonaggio deve essere concepita in modo tale da garantire elevati standard qualitativi nel mantenimento delle caratteristiche di progetto degli impasti; una volta introdotto in centrale di betonaggio il quantitativo di acqua previsto dal mix design di progetto, l'impasto deve essere considerato "*chiuso*". **Ovvero, oltre tale momento non sarà possibile per nessun motivo effettuare aggiunte di acqua, in quanto tali aggiunte si traducono in un deleterio scadimento incontrollato delle caratteristiche di resistenza meccanica di progetto del calcestruzzo.**

CONFEZIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO

Il confezionamento dovrà essere eseguito con idonee modalità, in modo da ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità.

Gli aggregati saranno introdotti nelle betoniere tutti contemporaneamente, l'acqua sarà introdotta in modo che il suo tempo di scarico sia completato entro il 25 % del tempo di mescolamento.

Il tempo di mescolamento non sarà mai inferiore a 60" dal momento in cui tutti i materiali sono stati introdotti, per betoniere fino a 1 m³.

Per betoniere superiori, si prolungherà il tempo di mescolamento di 15" per ogni mezzo m³ addizionale.

La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale: in particolare, le betoniere dovranno essere accuratamente vuotate dopo ogni impasto, ed il calcestruzzo dovrà essere trasportato direttamente al luogo di impiego e ivi posto in opera.

L'impasto con autobetoniere dovrà essere portato a termine alla velocità di rotazione ottimale per l'impasto.

TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiali e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo.

Detti sistemi devono essere approvati dall'ufficio di Direzione Lavori.

Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non superi 25 minuti.

Per periodi di tempo più lunghi, si dovrà provvedere al mescolamento continuo durante il trasporto.

La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione.

Gli organi di scarico saranno tali da poter controllare la velocità e la quantità del getto; inoltre, nelle fasi di scarico la massima altezza di caduta libera del getto ammessa sarà inferiore a 1,50 m.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo, con prelievi periodici a giudizio dall'ufficio di Direzione Lavori.

Il calcestruzzo potrà essere trasportato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale però deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli inerti. La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo. Gli inconvenienti ed i ritardi che si verificassero nella messa a punto dell'impianto di pompaggio, anche dopo l'approvazione dall'ufficio di Direzione Lavori, sono a carico dell'Impresa che ne resta responsabile a tutti gli effetti.

GETTO DEL CALCESTRUZZO

L'Impresa è tenuta ad informare l'ufficio di Direzione Lavori dell'esecuzione dei getti e potrà procedere nell'operazione solo previa ispezione ed autorizzazione dell'ufficio di Direzione Lavori ed in presenza di un rappresentante della stessa. Inoltre, dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare un'esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a mano d'opera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno, sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde; l'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Impresa. Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dall'ufficio di Direzione Lavori.

TEMPERATURA DI GETTO

Nel caso di getti in clima freddo (ovvero con temperatura dell'aria minore di + 5 °C) valgono le disposizioni e le prescrizioni della norma UNI 8981-4:1999.

La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso in cui la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di + 5 °C.

Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di alcuni gradi sopra lo zero.

La neve ed il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi dai casseri, dalle armature, e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto.

I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di - 5 °C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambienti protetti o nel caso in cui vengano predisposti opportuni accorgimenti approvati dal Direttore dei lavori.

Nel caso, invece, di getti in clima caldo la temperatura dell'impasto non potrà superare i 35 °C.

Al fine di abbassare la temperatura dell'impasto potrà essere utilizzato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente.

Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI, preventivamente autorizzati dal Direttore dei lavori.

ESECUZIONE DEL GETTO

L'Impresa dovrà assicurarsi e provvedere affinché tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare un'esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto od ad insufficienze di vibrazione e/o a mano d'opera scarsa o male addestrata.

Il calcestruzzo sarà gettato in strati di altezza non superiore a 50 cm; ogni strato sarà opportunamente vibrato, specialmente per strutture sottili.

L'Impresa non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione dall'ufficio di Direzione Lavori.

Qualora i getti debbano eseguirsi in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e di drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi od il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.

Qualora si verificino interruzioni per cause impreviste, il getto sarà interrotto in zone in cui meglio convenga la formazione di un giunto di costruzione, d'accordo con l'ufficio di Direzione Lavori. In nessun caso saranno ammessi ferri d'armatura in vista e rappezzi con intonaci, indice di deficiente esecuzione dei getti e di vibrazione.

Non è ammesso per alcun motivo lasciare cadere il calcestruzzo all'interno delle casseforme da altezze tali da provocare la segregazione degli inerti; l'avvicinamento dell'impasto alla zona di getto dovrà essere effettuata con mezzi idonei quali scivoli, canali, tramogge sospese mediante gru, pompe.

VIBRATURA DEI GETTI

Il calcestruzzo sarà steso nelle casseforme e costipato con adatti vibratori ad immersione. Il tempo e gli intervalli di immersione dei vibratori nel getto saranno approvati dall'ufficio di Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo.

La vibrazione dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo.

In linea di massima, la durata di vibrazione per m³ di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti in ogni caso, la vibrazione dovrà essere interrotta prima di provocare la segregazione degli inerti e del cemento.

L'Impresa è tenuta a fornire in numero adeguato i vibratori adatti (7000 giri al minuto per tipi ad immersione; 8000 giri al minuto per tipi da applicare alla casseforme).

In particolare, anche i getti in pareti sottili dovranno essere vibrati salvo disposizioni contrarie dell'ufficio di Direzione Lavori; le difficoltà di queste vibrazioni non potranno dar luogo, da parte dell'Impresa, a richieste di sovrapprezzi o giustificazioni per eventuali ritardi.

L'Impresa dovrà adottare cure particolari per i getti e la vibrazione dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquidi (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.), in modo da garantire la impermeabilità degli stessi.

GIUNTI DI COSTRUZIONE NEI GETTI

Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto delle strutture in calcestruzzo semplice e armato, dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione dall'ufficio di Direzione Lavori.

Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore, occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbiare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1÷2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli inerti grossi.

Giunti di dilatazione

La superficie del calcestruzzo in corrispondenza dei giunti dovrà essere resa regolare in modo da mantenere un interspazio costante, uniforme e pulito per tutta l'estensione del giunto.

Il materiale inerte di riempimento sarà costituito da cartongesso bitumato e mastice di bitume o da altro materiale (polistirene espanso, polietilene ad alta densità) di spessore adeguato approvato dall'ufficio di Direzione Lavori.

L'impermeabilità o tenuta dei giunti verrà ottenuta mediante nastri in PVC o gomma o lamierini di rame.

Protezione del getto

Dopo il getto, è necessario che il calcestruzzo sia mantenuto umido per almeno 8 giorni e protetto dall'azione del sole, del vento secco, dell'acqua e delle scosse meccaniche.

I metodi di protezione del getto che assicurino il mantenimento delle condizioni richieste per la stagionatura saranno di responsabilità dell'Impresa, ma soggetti all'approvazione dell'ufficio di Direzione Lavori.

Per i getti di calcestruzzo da eseguirsi durante la stagione invernale, dovranno essere prese particolari precauzioni e disposizioni al fine di evitare gli effetti deleteri del gelo.

Finitura delle superfici del calcestruzzo

Per quelle strutture in calcestruzzo che dovranno restare in vista o avranno funzioni idrauliche, dovranno essere particolarmente curate le proporzioni degli impasti e le modalità del getto.

Dovrà essere escluso un aumento del rapporto effettivo acqua-cemento oltre il valore di 0,5 e la lavorabilità necessaria deve raggiungersi con l'aggiunta di fluidificanti.

La posa in opera dovrà essere molto curata ed il getto dell'impasto nel cassero effettuato a piccoli quantitativi; in particolare, dovrà essere garantito il copriferro netto minimo.

In relazione alla finitura superficiale dei getti si adotteranno 4 classi caratteristiche di valutazione realizzate sulla base delle indicazioni dei disegni.

Gli eventuali lavori da eseguire al fine di ottenere la rispondenza delle finiture superficiali al grado richiesto dai disegni saranno realizzati per mezzo di mano d'opera specializzata.

Tutti i difetti riscontrati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, dopo l'ispezione dell'ufficio di Direzione Lavori.

Salvo riserva di accettazione da parte dell'ufficio di Direzione Lavori, l'Impresa eseguirà a sue spese quei lavori di sistemazione delle superfici che si rendessero necessari per difetti od irregolarità maggiori di quelli ammessi per ogni grado di finitura.

CASSEFORME

Caratteristiche dei materiali

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o tavole in legno sufficientemente robuste, ben collegate fra loro e controventate per evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante le vibrazioni del getto.

Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati. In particolare, dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casseri al fine di evitare fuoriuscita di boiaccia di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure (soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali).

Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera, specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite.

L'Impresa, inoltre, dovrà utilizzare casseforme in grado di descrivere superfici perfettamente aderente alle sagome di progetto di tutte le opere in calcestruzzo armato, sia per le opere di fondazione, sia per le opere in elevazione e tutte le altre opere in conglomerato cementizio.

Modalità esecutive

Al momento del getto del calcestruzzo, la superficie interna delle casseforme dovrà essere esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiaccia od altra sostanza estranea.

Prima della posa delle casseforme, le superfici delle casseforme stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo dovranno essere cosparse con prodotti disarmanti conformi alle norme UNI, in modo da migliorare il distacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo.

Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere utilizzato lo stesso prodotto; inoltre, è vietato usare, come disarmanti, lubrificanti di varia natura oppure oli esausti.

Non sarà permesso l'uso di tali prodotti disarmanti quando le casseforme siano già montate per il getto.

Il disarmo delle casseforme sarà effettuato solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso. In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza preventiva autorizzazione della D.L. Potrà inoltre essere necessario che, in casi particolari, le casseforme, con relativi puntelli e sbadacchiature, vengano mantenute in opera oltre il necessario, su specifica richiesta dell'ufficio di Direzione Lavori.

hh) MURATURA DI LATERIZI

I materiali, all'atto dell'impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati per immersione sino a sufficiente saturazione.

Essi dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessioni alternate in corsi ben regolari, saranno posti sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'esterno e riempia tutte le connessioni.

La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di cm. 1, nè minore di cm. 0,5.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto, si dovrà aver cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di migliore cottura a spigolo vivo, meglio formati e di colore uniforme, disponibili con perfetta regolarità di piani a ricorrere ed alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm. 5 e, previa la loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e diligentemente compresse e lasciate con apposito ferro, senza sbavature.

ii) INTONACI E APPLICAZIONI PROTETTIVE DELLE SUPERFICI DEI CALCESTRUZZI

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradiato alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla D.L., verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici. A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti quando le condizioni locali lo richiedano.

a) applicazioni protettive delle superfici dei calcestruzzi

L'impresa deve impiegare malte idrofughe o sostanze protettive delle superfici dei calcestruzzi.

Rivestimento protettivo ed impermeabilizzante di superfici in calcestruzzo mediante applicazione a pennello, a rullo o a spruzzo con airless in due mani; il rivestimento deve avvenire sulla superficie del calcestruzzo esente da umidità e crepe. Il prodotto utilizzato, tipo Mapeicoat I24 o simili ha le seguenti caratteristiche:

Massa volumica impasto: 1300 Kg/m³

Viscosità Brookfield; 1500 Mpa x s

Tempo di lavorabilità: 30-40' a 23°C

Tempo di indurimento finale: 3 gg (a 23°C)

Consumo: 0,4-0,6 Kg/m² per mano

Resistenza chimica per contenimento in continuo a 23° ottima per componenti chimici contenuti in acque reflue urbane

jj) OPERE IN FERRO LAVORATO

Il ferro e l'acciaio delle qualità prescritte, da usarsi in carpenteria, parapetti, piastra di appoggio, rulli scorrevoli, piastre anticorrosive dei calcestruzzi, ecc. dovranno essere lavorati diligentemente con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti i pezzi che presenteranno il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'appaltatore dovrà preparare e presentare alla D.L. un campione il quale, dopo l'approvazione della D.L. stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizione della D.L., dovrà essere eseguita la coloritura o la zincatura come specificato nell'apposita voce di elenco prezzi.

kk) LAVORAZIONE DEL SUOLO

Il presente articolo si applica alla lavorazione dei suoli per misure di tecnica vegetale quali formazione di prati, piantagioni, difesa della vegetazione presente in sito di cantiere.

Sgombero dell'area di cantiere

1. Piante riutilizzabili

Le piante arboree ed arbustive da riutilizzare devono essere estratte di regola nel periodo di riposo vegetativo e subito ripiantate nella posizione definitiva, a meno che, per le esigenze dei lavori, non sia prevista una collocazione transitoria.

2. Copertura vegetale

Per la preparazione dei terricciati, la copertura vegetale del suolo, comprendente piante erbacee, lettiera ecc., deve essere sminuzzata ed allontanata separatamente dallo strato di suolo vegetale (V), includendo peraltro lo strato più superficiale del suolo con uno spessore massimo di 5 cm.

3. Recupero di zolle erbose

Se dalla copertura vegetale di cui al precedente punto si devono recuperare zolle erbose per la realizzazione di superfici a prato, tali zolle dovranno essere trattate come indicato nell'art. dedicato ai Prati.

4. Piante non riutilizzabili

Le piante arboree ed arbustive non riutilizzabili e le piante erbacee infestanti devono essere tagliate e le radici totalmente estirpate, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

5. Suoli non adatti

Se nell'area dei lavori esistono suoli non adatti per la prevista utilizzazione, devono essere sostituiti con suoli adatti per una profondità di almeno 30 cm, sempreché il tipo di piantagione prevista non richieda una sostituzione per profondità maggiori.

6. Materiali nocivi

Prima dell'inizio dei lavori, le superfici interessate devono essere ripulite da tutti i materiali nocivi, in particolare per le piante, come ad esempio rifiuti, parti vegetali difficilmente decomponibili e simili.

Le parti di suolo inquinate da grassi ed oli minerali, vernici e sostanze chimiche devono essere allontanate.

7. Resti di costruzioni

I resti di costruzioni (frammenti di mattoni, pietre, calcinacci ecc.) devono essere allontanati fino alla profondità di 50 cm sotto la superficie dello strato di suolo vegetale, sempreché la vegetazione prevista non richieda l'allontanamento a profondità maggiori.

Rimozione della terra di coltura

La rimozione dello strato di suolo vegetale, o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra.

La terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per le installazioni di cantiere, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio. Nelle operazioni di asportazione, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli indicati nel precedente articolo sulla Valutazione del suolo.

Per evitare la compattazione del suolo, gli eventuali veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cm² e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 mm.

La terra di coltura non può essere rimossa nell'ambito delle radici di alberi da conservare.

Durante la rimozione, la terra di coltura non può essere mescolata con materiali estranei, in particolare se dannosi per le piante.

Accatastamento e integrazione della terra di coltura e del terriccio

1. Accatastamento della terra di coltura

La terra di coltura deve essere ordinatamente accatastata lontano dal cantiere e quindi non può essere soggetta a transito di veicoli.

Nelle operazioni di accatastamento, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli indicati nei precedenti articoli. Si devono evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento che durante il periodo di deposito.

Il deposito deve essere recintato e protetto contro l'erosione e le erbe infestanti, mediante rinverdimento intermedio con specie erbacee e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità.

In generale, la larghezza di base dei cumuli non dovrà superare 3 m e l'altezza 1,3 m. Con quantità molto grandi di terra di coltura, la larghezza di base potrà anche superare 3 m, ma in tal caso l'altezza non potrà superare 1 m.

Cumuli costituiti da suoli vegetali fortemente leganti devono essere rivoltati almeno una volta all'anno.

2. Integrazione della terra di coltura

Nel caso in cui la terra di coltura di origini locali non sia sufficiente, essa dovrà essere integrata con terra vegetale proveniente da aree esterne, approvate dalla Direzione dei lavori.

La terra da asportare deve essere chimicamente neutra, contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali necessari alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di sostanze organiche e microrganismi, essere esente da sali nocivi e sostanze inquinanti, avere una composizione granulometrica bilanciata (terreno di medio impasto).

3. Preparazione e conservazione del terriccio

Il terriccio o composta verrà preparato mescolando alla terra di coltura la copertura vegetale del suolo di cui al precedente punto, residui di piante decomponibili ed altre sostanze organiche.

Le sostanze usate devono essere accumulate in strati successivi di 20 cm di spessore, da cospargere con calce viva e da bagnare, a distanza di qualche giorno, per consentire l'aerazione.

I cumuli di terriccio devono essere coperti con terra e rivoltati almeno una volta all'anno.

Per il resto, vedasi il precedente punto.

Scarificazione del suolo

Con pendenza inferiore ad 1 : 1,5, il terreno di base (B) e lo strato vegetale (V) devono essere dissodati sull'intera superficie.

Quando la pendenza supera il valore 1 : 1,5, il terreno di base deve essere dissodato in una forma che consenta un sufficiente incastro del sovrastante strato vegetale, per impedire scosciamenti.

Ogni scarificazione deve essere realizzata fino alla profondità prescritta, in modo uniforme orizzontalmente e verticalmente.

Devono inoltre essere cancellate le tracce degli attrezzi e delle macchine utilizzati.

La scarificazione non deve produrre un mescolamento degli strati, a meno che esso non sia espressamente previsto dal progetto o richiesto dalla Direzione dei lavori, per il miglioramento della struttura del suolo.

Durante i lavori di scarificazione, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli di cui al precedente articolo sulla Valutazione del suolo.

1. Profondità di scarificazione

La scarificazione dei suoli con pendenza inferiore ad 1 : 1,5 deve comprendere almeno l'intero strato vegetale (V), sempreché lo stato del suolo (ad es. nel caso di compattazione) ed il tipo di vegetazione prevista (ad es. piantagione di grosse piante legnose con pane) non richiedano un'altra profondità di scarificazione.

Suoli con pendenza superiore a 1 : 1,5, destinati a prato, devono essere scarificati solo superficialmente e conguagliati.

Nel caso di piantagioni su tali suoli, si deve dissodare in profondità solo il terreno destinato alle buche per le piante.

Il terreno di base (B) sotto lo strato vegetale (V) deve essere dissodato per una profondità di almeno 20 cm, sempreché particolari compattazioni non richiedano profondità maggiori.

2. Epoca della scarificazione

La scarificazione deve essere così tempestiva da consentire al suolo di assestarsi in misura sufficiente fino al momento della semina o della piantagione, evitando così di danneggiare le piante.

3. Materiali da rimuovere

Durante i lavori dovranno essere rimossi tutti i sassi, le pietre e gli altri ostacoli sotterranei, provvedendo, su indicazione della Direzione dei lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolari valori estetici (rocce ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Preparazione del suolo per luoghi particolari

1. Superfici di parcheggi a prato

Per superfici di parcheggi a prato, sopra uno strato di base (B) compattato, si deve realizzare un'armatura di pietrisco da 20 a 25 cm di spessore, con una granulometria da 15 a 60 mm.

La portanza del terreno di base e lo spessore dell'armatura di pietrisco devono essere verificati in funzione dei carichi previsti.

Per il riempimento degli spazi cavi dell'armatura di pietrisco e la sua copertura superficiale con uno strato di conguaglio dello spessore di 0,5-2 cm, si deve usare terreno adatto per strati vegetali caricabili (Vc).

2. Lastricati rinverditi

Gli spazi intermedi (cavità e commessure) tra le pietre da pavimentazione e le piastrelle di cemento a griglia devono essere riempiti con terreno adatto per strati vegetali caricabili (Vc).

3. Superfici vegetali sopra manufatti

Con giardini pensili e simili superfici vegetali sopra manufatti, che non sono in comunicazione col sottosuolo, sotto lo strato vegetale V le cui caratteristiche devono corrispondere al tipo di vegetazione prevista, si deve realizzare uno strato drenante e, se necessario, uno strato filtrante (F) conformemente a quanto descritto negli elaborati progettuali.

II) FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI

TRASPORTO ED ACCATASTAMENTO DEI TUBI E DEI RACCORDI

Tubi

I tubi per la costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati vengono forniti in barre generalmente di lunghezza 6÷12 m o comunque in pezzature da convenirsi tra committente e fornitore.

Trasporto

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o simili, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

Carico, scarico e movimentazione

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio meccanico di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviti in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri ed aguzzi.

Accatastamento

Il piano di appoggio a terra dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il diametro dei tubi. Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi è consigliabile proteggerli dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 mm) si consiglia di armare internamente le estremità dei tubi onde evitare eccessive ovalizzazioni.

Raccordi ed accessori

Questi pezzi sono forniti in genere in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucciarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

SCAVO IN TRINCEA

Lo scavo della trincea delle dimensioni prescritte e col fondo all'esatta quota indicata dai profili longitudinali di progetto deve essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle pareti onde evitarne il franamento (che potrebbe comportare l'allagamento della trincea e danni alla tubazione eventualmente già posata). Le radici di alberi che eventualmente attraversassero la trincea nella zona interessata dalla posa della tubazione devono essere accuratamente eliminate almeno nell'immediato interno della trincea.

Il materiale di scavo deve essere accumulato lungo la trincea ad una distanza sufficiente per consentire lungo la trincea stessa il passaggio del personale addetto ai lavori e lo sfilamento dei tubi per evitare il pericolo che qualche pietra cadendo possa danneggiare la tubazione posata.

LETTO DI POSA E RINFIANCO

La natura del fondo della trincea o, più in generale, del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio, deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione. Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi. Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno o del letto di posa della canalizzazione e dei relativi manufatti in muratura, a causa dell'erosione di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il terreno con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione (o dei manufatti in muratura) disponendo tutto intorno a detti tubi di drenaggio uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre cioè assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

Al fondo della trincea, livellato e liberato da ogni traccia di pietrame si sovrappone un letto di posa sabbioso così da avere la superficie d'appoggio su materiali di natura tale che assicurino la ripartizione uniforme dei carichi lungo la intera tubazione.

Occorre procedere ad un accurato livellamento del letto al di sotto del tubo e ad un rinfianco ben costipato, tenendo altresì presente che se l'altezza del rinterro è piccola il rinfianco non riuscirà a mobilitare una pressione orizzontale sufficiente a contrastare la deformazione.

E' essenziale che il letto non sia molto rigido e che offra al tubo un sostegno buono ed uniformemente distribuito.

Per quanto riguarda il rinfianco della tubazione, la funzione da esso espletata, la natura delle terre con cui può essere realizzato ed il grado di costipazione cui dette terre debbono essere assoggettate, occorre tener presente quanto segue: la ripartizione delle pressioni del terreno lungo il perimetro della tubazione dipende dalla interazione tra tubo e terreno. Una tubazione di polietilene, la cui rigidità si esprime col rapporto tra lo spessore della parete e il diametro medio D , tende sotto carico a deformarsi nei limiti consentiti dal valore s/D e quindi dall'interazione col terreno circostante, fino al raggiungimento di una situazione di equilibrio tra i carichi e le reazioni. Perché la deformazione (la riduzione cioè del diametro verticale in rapporto al suo valore originario) non passi i limiti ammissibili (5%) per il mantenimento della stabilità dimensionale dalla sezione del tubo e perché non si verifichino sollecitazioni eccedenti le possibilità di resistenza del materiale, occorre che il terreno circostante il tubo sia ben costipato onde poter offrire al tubo stesso un sostegno adeguato ed avere anzi il ruolo di elemento costruttivo.

Per ottenere quindi dal rinfianco un risultato soddisfacente si devono impiegare materiali perfettamente costipabili, per es. sabbia, fino ad un'altezza di 10 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo:

Il costipamento del riempimento che avvolge il tubo dovrà essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale con la prova di penetrazione di Proctor modificata.

Il rinfianco dei terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi etc., deve essere proibito perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua; esso potrà essere consentito, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

Il rinterro intorno al tubo deve essere effettuato apportando in un primo tempo il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al punto diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto al tubo con l'aiuto di una pala, e costipandolo a mano o con idonei compattori leggeri meccanici (stando bene attenti a non spostare e a non danneggiare il tubo). Dopo aver eseguito questo costipamento si riempie la trincea con lo stesso materiale fino a 10 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo e si costipa l'intero riempimento esclusivamente sulle parti laterali della trincea, al di fuori cioè della zona occupata dal tubo.

Un riempimento cattivo e non uniforme intorno al tubo influenza la deformazione del tubo stesso in modo inverso al valore del rapporto s/D ed in modo più pronunciato nei tubi sotto rinterro inferiore a $1 \div 1,50$ m.

Il riempimento della restante altezza della trincea fino a 63 cm dal piano di campagna può essere effettuato con lo stesso materiale di scavo (sempre che non si tratti di torbe, fanghi e materie organiche od anche di argille o di limo) spurgato di

elementi superiori a 100 mm e di residui animali e vegetali. La serie di spessori dei tubi della classe base è stata scelta in previsione di un terreno di riempimento abbastanza cattivo (caratterizzato da un peso specifico di 2,1 t/m³ e da un angolo di attrito di 22,5°) che comporta nel tubo notevoli sollecitazioni, ma ovviamente comprese nei limiti di carico di sicurezza del materiale.

Il riempimento deve essere effettuato a strati successivi dello spessore massimo di 30 cm, che debbono essere costipati (a mano, con pigiatoi piatti, o con apparecchi di costipazione meccanici leggeri) almeno fino ad 1 metro di copertura sul vertice della tubazione, l'un dopo l'altro, in modo che la densità della terra in alto raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Durante le operazioni di rinterro e di costipazione bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

INIZIO DEL RIEMPIMENTO

Il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito, su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna.

Il riempimento si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata. Si procederà sempre a zone di 20 ÷ 30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà eseguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm sul tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 20 cm sul tubo) nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata.

Si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5 ÷ 6 m dal pezzo stesso.

POSA IN OPERA DEI TUBI

Prima della posa in opera i tubi, i giunti e i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati, quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso di impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso. La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato. I tubi con giunto a borchia saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con borchie rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti. Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece in caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dal Direttore dei lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato. Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

In nessuno caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui. Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle (livellette) di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza a di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In questo ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo. Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C per evitare danneggiamenti. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti. E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari. Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata

sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele e a carico dell'impresa.

Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche:

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi. I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi. Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango. Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante. Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera. Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi. Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori. Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi a V (discesa - salita), ovvero all'estremità inferiore di un tronco isolato.

Giunzione dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione:

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con Giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione di gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del - collarino - della flangia.

E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto.

Posa delle condotte a gravità in PVC

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi. La giunzione viene realizzata mediante incollaggio con prodotti appositi..

Collaudo PVC per fognature a gravità

Il collaudo di una tubazione di Pead deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione.

Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi. I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi. Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango. Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante. Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera. Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi. Le saracinesche di

arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori. Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi a V (discesa - salita), ovvero all'estremità inferiore di un tronco isolato.

Giunzione dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione:

il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con Giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione di gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del - collarino - della flangia.

E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto.

mm) POZZETTI

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

Il trasporto e la posa in opera verrà eseguita con mezzi idonei, tali da garantire la perfetta conservazione dei manufatti.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, verranno usate semplici sagome per la parte inferiore della canna ed apposite barulle di pronto disarmo per la parte superiore, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

Per i manufatti fabbricati fuori opera l'elemento di base, comprendente il fondo e parte in elevazione delle pareti, dovrà essere posato perfettamente in piano su sottofondo di calcestruzzo magro preventivamente predisposto; gli eventuali anelli successivi dovranno essere posati perfettamente sulla verticale dell'elemento sottostante. I giunti dovranno essere accuratamente sigillati con materiale adatto a garantire la tenuta a pozzetto pieno d'acqua. Sulle pareti laterali dovranno preventivamente essere previsti i fori per gli innesti delle tubazioni, evitando successive demolizioni delle pareti per tale scopo, all'interno dei fori devono essere posti delle giunzioni di collegamento in modo tale che il materiale della tubazione possa essere in grado di legare con il calcestruzzo o con il materiale usato per la sigillatura

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

nn) OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI SINTETICI

– POSA DELLA GEOMEMBRANA IN PEAD

Le superfici di posa devono essere preparate in modo che alcun danneggiamento della geomembrana sia possibile. Le superfici di posa devono essere lisce e prive di asperità, rocce, massi, radici e da ogni oggetto che potrebbe danneggiare la superficie della geomembrana. La superficie deve essere realizzata in modo da in modo da garantire la necessaria compattazione (95%proctor) sia nel fondo che nelle scarpate, con una tolleranza superficiale di ± 25 mm. Il sistema di saldatura da potersi utilizzare in grado di fornire tutte le garanzie di una corretta esecuzione del lavoro sono:

- saldatura "ad estrusione" (da utilizzarsi per riparazioni, raccordi, pareti verticali etc.)

- saldatura "a doppia pista a cuneo caldo".

– Saldature ad estrusione

Le saldature verranno eseguite all'asciutto ed a temperatura $> + 15^{\circ}\text{C}$ previa molatura delle superfici da saldare. Brevi tratti di saldatura possono essere eseguiti riportando un cordone dello stesso polimero fuso sopra i lembi da saldare presaldati con aria calda e previa molatura delle superfici da saldare.

– Saldatura a doppia pista a cuneo caldo

Consiste nel portare a fusione mediante cuneo caldo i lembi sovrapposti lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione .

Il giunto saldato deve avere le seguenti dimensioni minime:

- larghezza della saldatura ≥ 40 mm

- larghezza del canale di pista ≥ 13 mm

- larghezza di ciascuna pista ≥ 13 mm.

– Controllo delle saldature

Collaudo non distruttivo da eseguirsi in cantiere sul 100% delle saldature a doppia pista mediante aria compressa nel canale di prova alle seguenti pressioni dipendenti dalla temperatura del telo:

Temperatura manto °C	Pressione in bar
da +5 a +20	5
da +20 a +35	4
da +35 a +50	3

La pressione d'aria viene mantenuta per dieci minuti ammettendo una caduta massima di pressione del 20%. La pressione va misurata con un manometro montato all'estremità del canale opposta a quella di ingresso dell'aria compressa.

Collaudo distruttivo da eseguire su campioni di saldatura prelevati nei punti indicati dalla DDLL. I controlli verranno effettuati mediante la prova di sfogliamento eseguibile in cantiere.

Saranno considerati positivi se si verifica lo snervamento del lembo senza il distacco della saldatura.

oo) GEOTESSILI E GEOSTUOIE

– Tessuto non tessuto

Rivestimento delle vasche a flusso sommerso e FWS mediante stesura di tessuto non tessuto. I rotoli di TnT devono essere trasportati ed accatastati asciutti.

Le superfici di posa devono essere conguagliate in modo tale che il tessuto dopo la posa appoggino in tutti i punti. Nella stesura per fasce parallele dovrà essere garantita la continuità mediante sormonti laterali di almeno 10 cm di spessore.

pp) OPERE IN CEMENTO

Premessa

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 (G.U. 5 febbraio 1996 n.29), al DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare da prima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 *centimetri*.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a *centimetri* 15 ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (per vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo *cm* 20).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 *cicli* al minuto ed anche più).

I pervibratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti: nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 *cm/sec*; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media *cm* 50).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalto cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, debbono avere l'armatura metallica posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 *centimetri* di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui al DM 9 gennaio 1996 sopracitato, alla legge 5 novembre 1971 n 1086, al DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Impresa spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi di esecutivi che le saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Impresa dovrà perciò avere sempre a disposizione, per la condotta effettiva dei lavori, un ingegnere competente per lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata di essi. Detto ingegnere, qualora non sia lo stesso assuntore, dovrà però al pari di questo essere munito dei requisiti di idoneità a norma di quanto è prescritto nel Capitolato Generale (1).

Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione dei lavori, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione dei lavori.

Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nella circolare n 384 sopracitata.

Le prove a carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

L'Impresa dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi.

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e al DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e dal DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e al DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

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

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

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

Norme di esecuzione per il cemento armato

Nell'esecuzione di strutture in cemento semplice ed armato dovranno osservarsi le disposizioni contenute nel R.D. 16.11.1939 n. 2229 — D.M. 3.6.1968 — L. 5.11.1971 n. 1086 — D.M. 16.6.1976 — D.M. 26.3.1980 — D.M. 1.4.1983 — D.M. 27.7.1985 - DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni e successive modifiche ed integrazioni.

— La legge 2 febbraio 1974, n. 64 concernente provvedimenti per le costruzioni in zone sismiche nonché il D.M. 24 gennaio 1986 riguardante norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.

— Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto: D.M. 23 febbraio 1971 e successive modificazioni ed integrazioni.

Inoltre le casseformi occorrenti per le opere di cui sopra dovranno corrispondere alla sezione ed ai dettagli che verranno fissati all'atto esecutivo e venire confezionate in modo da non subire deformazioni durante le operazioni di getto.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese alla scappellatura delle parti di conglomerato eccedenti le sezioni prescritte salvo che non si tratti di deformazioni gravi, nel qual caso la direzione lavori avrà facoltà di prescrivere correzioni maggiori ed anche eventuali rifacimenti.

Analogamente l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese e subito dopo il disarmo a riempire con malta di cemento le piccole cavità e le rientranze limitate che i getti avessero a presentare per cause speciali, salvo la facoltà della direzione lavori di adottare provvedimenti più gravi nei casi di maggiore importanza.

In particolare, per eventuali costruzioni di fogge semiovoidali e circolari dovranno essere curate in modo assoluto per ottenere una superficie interna secondo le sagome trasversali e a pendenza longitudinale di progetto in modo da evitare le benché minime irregolarità.

In particolare:

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

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

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

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

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

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

- manicotto filettato;

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

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e nel DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni. Per barre di acciaio inossidabile le piegature non possono essere effettuate a caldo,

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

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

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

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

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

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

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64, del D.M. 16 gennaio 1996, e del DM 14.01.2008 – Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

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

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

Malte e conglomerati in genere

Dovranno confezionarsi con gli ingredienti e nella dosatura fissata dalle singole voci dei prezzi unitari annessi al presente Capitolato.

La mescolanza degli ingredienti verrà realizzata con mezzi meccanici e dovrà venire prolungata fino ad ottenere un miscuglio perfetto ed omogeneo dei medesimi per la massa della malta e del conglomerato. È fatto obbligo tassativo all'impresa di eseguire tutte le operazioni connesse con la confezione, il trasporto, il deposito provvisorio, etc., delle malte e conglomerati sopra appositi tavolati.

Ferro tondino

Dovrà essere posto in opera ripulito da incrostazioni di ruggine ed altri materiali terrosi od untuosi e lavorato secondo le indicazioni riportate sui disegni esecutivi.

Dovrà essere curata la scelta delle barre in modo da evitare, per quanto possibile, sovrapposizioni .

L'armatura metallica dovrà risultare ben legata e perfettamente centrata entro le casseforme in modo che, a disarmo avvenuto, essa risulti regolarmente annegata nel calcestruzzo.

qq) OPERE A VERDE

– Inerbimento mediante semina a spaglio

La seminagione avverrà con la composizione stabilita dalla D.L. in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento.

– Messa a dimora di piante

Le piante a radice nuda dovranno essere collocate a dimora durante il periodo di riposo vegetativo nelle buche o allo scopo predisposte. Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate soltanto durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o di gelo invernale. La pianta andrà posta nella buca facendo attenzione ad evitare il contatto diretto delle radici e ad ottenere il loro più naturale collocamento. Durante il riempimento della buca potrà essere posizionato, infisso al fondo della buca, un palo tutore in modo tale che aderisca al fusto dell'albero: in questa fase la pianta andrà tenuta saldamente per assicurarsi che il colletto si posizioni alla quota corretta rispetto al piano del terreno. Per le piante acquatiche e per quelle da collocare sulle sponde, l'Impresa dovrà sempre porre attenzione ad evitare piantumazioni a livelli inferiori da quelli previsti rispetto al p.l.. Le piante fornite con zolla andranno messe a dimora facendo attenzione a non rompere il pane di terra, collocando la zolla direttamente sul fondo della buca, senza aver posto sul fondo il concime. Restano salve le altre disposizioni già viste per la preparazione della zanella di irrigazione e per la immediata innaffiatura.

– Carico, trasporto e scarico delle piante

Le piante, provenienti da vivai o dalla campagna, devono essere caricate ordinatamente sui mezzi di trasporto, disponendo vicine le piante della stessa specie e dimensione, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate, ed avendo cura di evitare il surriscaldamento. Per evitare l'essiccamento da parte del vento provocato dal veicolo in movimento, si devono utilizzare per il trasporto veicoli chiusi. Quando esiste il pericolo che la temperatura salga sopra + 25 °C o scenda sotto - 2 °C, per il trasporto è necessario il consenso della Direzione dei lavori. In ogni caso, l'Appaltatore dovrà dare alla Direzione dei lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate in cantiere. Al momento dello scarico, le perdite di umidità verificatesi durante il trasporto devono essere subito compensate mediante bagnatura. Nel caso in cui il surriscaldamento abbia provocato una precoce germogliazione delle piante, queste devono essere subito trapiantate in una stazione provvisoria ombrosa o nella stazione definitiva. Le partite gelate devono essere portate in ambienti immuni da gelo, ma freddi e lentamente sgelate.

– Accatastamento in cantiere

Le piante possono essere accatastate in cantiere per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitare sia l'essiccazione che il surriscaldamento. Le piante senza pane devono essere disposte in cataste alte non più di 1,5 m, con le radici una contro l'altra, bagnate e coperte con terra. Le piante con pane devono essere accatastate in un luogo il più possibile ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti all'esterno con terra o paglia.

– Epoca di piantagione

Le piante sempreverdi con pane o in contenitori possono essere trapiantate tutto l'anno, con l'eccezione dell'epoca in cui escono i germogli. Le piante senza pane non possono essere trapiantate in periodi di gelo. Con i suoli leganti, si devono rispettare i limiti di lavorabilità.

rr) SARACINESCHE ED ACCESSORI

Le saracinesche monoblocco a due vie dovranno essere posizionate su di un basamento in calcestruzzo e le tubazioni ad esso collegate dovranno essere ancorate.

Le flange mobili sono smussate all'estremità del tubo a 30° e inumidite in modo da facilitare l'inserimento della flangia fino alla battuta. Serrata la flangia mobile alla controflangia e inserito il tubo nel bicchiere sino alla battuta, si stringere completamente le viti della ghiera con sequenza incrociata.

ss) ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONE

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'Impresa essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.

tt) PARATIE E CASSERI IN LEGNAME PER FONDAZIONI

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formate con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni 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'Impresa, a sue cure e spese, estratto e sostituito.

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere munite 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 la 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.

uu) OPERE IN MASSI NATURALI

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle opere. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della berma nella posizione più lontana dalla sponda sia assicurata da un masso di grosse dimensioni.

Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

Prove di accettazione e controllo

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale.

Dovranno essere eseguiti almeno cinque controlli di accettazione : l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

Il controllo consisterà nella individuazione da parte della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno trenta massi che dovranno essere singolarmente pesati.

La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto.

Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n° 2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la tratta sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Impresa.

vv) LAVORI VARI

Per le categorie di lavori che si rendessero necessarie nel corso dei lavori, e per le quali non sono indicate le modalità di esecuzione, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle istruzioni della direzione lavori.

31. VERIFICA IDRAULICA DELLA ZONA UMIDA COSTRUITA

Per la verifica idraulica della zona umida costruita, nonché per i pozzetti accessori, l'impresa fornirà i mezzi d'opera, l'acqua e gli operai occorrenti, poiché di questi oneri si è tenuto conto nello stabilire i prezzi di elenco. La Direzione dei Lavori stabilirà le norme ed i dispositivi necessari per dette prove.

La vasca della zona umida costruita verrà collaudata in due o più fasi distinte e più precisamente:

la prima prova idraulica viene effettuata una volta messa in opera la geomembrana in polietilene, mediante collaudo con aria come precedentemente descritto;

una seconda una volta quando è terminata la fase di riempimento, prima di procedere alla piantumazione; il riempimento dovrà avvenire per gradi, utilizzando i panconi, di modo da non affogare le piantine messe a dimora;

potrà essere richiesta dalla Committenza o dalla D.L. una ulteriore verifica dopo l'avvenuto allacciamento.

I pozzetti saranno assoggettati a prove di carico e di tenuta, da effettuarsi dopo 40 giorni dall'ultimazione degli stessi. Le prove di carico verranno effettuate per un tempo pari alle 12 o 24 ore; il livello dovrà mantenersi costante all'interno delle vasche o pozzetti o in caso di situazione climatica anomala verranno usati metodi di calcolo suggeriti dalla D.L..

Se l'esito delle prove non è soddisfacente, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, l'Impresa avrà l'obbligo di provvedere senza alcun compenso, a qualsiasi lavoro di riparazione che dalla Direzione dei Lavori venga ordinato finché le prove non abbiano esito favorevole.

Le operazioni di riempimento ed eventuali oneri per la fornitura dell'acqua sono a carico dell'appaltatore.

32. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Di seguito si forniscono le indicazioni generali sulle modalità di misurazione delle principali opere; le indicazioni si intendono valide se non altrimenti specificato nelle singole voci descrittive dell'elenco prezzi allegato al capitolato.

Con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

A - per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;

B - per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

C - 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;

D - 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;

E - per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni, allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;

F - per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;

G - per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

H - il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;

I - gli scavi di fondazione saranno computati per un volume 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 con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

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

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

Scavi a sezione ristretta obbligata

Gli scavi a sezione ristretta obbligata si intendono per terreni o materiali di qualsiasi consistenza o natura comprese massicciate stradali, fondazioni di opere etc. Nel relativo prezzo unitario sono inclusi i compensi per le sbadacchiature delle pareti e per tutti gli aggotamenti necessari, realizzati con qualsiasi mezzo, sino alla ultimazione dei manufatti da eseguirsi nello spazio scavato compreso quando previsto trasporto a pubblica discarica del materiale scavato.

Le sezioni di scavo come quelle dei conglomerati di fondazione, verranno calcolate esclusivamente in base alla larghezza sul fondo che dovrà corrispondere a quella fissata in progetto o in corso di lavori, e alla profondità effettivamente raggiunta. Le misure degli scavi in trincea per la posa della tubazione saranno rilevati per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.

La profondità H dello scavo per la condotta sarà misurata a partire dal piano di calpestio della superficie della sede stradale o del ciglio del piano di campagna. potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi, se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.

Quando gli scavi si devono eseguire con l'impiego di armature (cassere, ecc.) alle larghezze di cui sopra saranno aggiunti 10 cm. per i tratti armati.

I volumi di scavo saranno ottenuti ,per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alla profondità e alla larghezza misurate come sopra detto, delle sezioni estreme del tratto.

Ghiaia, pietrisco e blocchi

La ghiaia, il pietrisco, i blocchi e tutti i materiali utilizzati, si valuteranno a metro cubo con i prezzi di elenco relativi. Normalmente, per i materiali sciolti, la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; la misurazione potrà avvenire attraverso l'ausilio di canne metriche o cassa parallelepipedica (1.0 x 1.0 x 0.5 m) su appositi cumuli del materiale disposti in piano oppure sui cassoni degli autocarri con convenienti norme e prescrizioni. Tutte le opere di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa parallelepipedica e per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'appaltatore e compensate con i prezzi di tariffa della ghiaia, del pietrisco e dei blocchi.

Opere a verde

Le misurazioni delle opere saranno eseguite secondo le unità di misura specificate nel computo metrico, oppure a corpo per opere particolari non standardizzate.

Rifinitura delle scarpate, disboscamenti, recinzioni

Tutti i lavori di cui alla presente lettera si valuteranno a metro quadrato o metro lineare, e nel relativo prezzo di elenco e compreso ogni onere per dare il lavoro completo come nella descrizione della relativa voce.

Aumento e diminuzione dei lavori

È in facoltà dell'Amministrazione, durante l'esecuzione dei lavori, di ordinare, alle stesse condizioni del contratto, un aumento o una diminuzione delle opere finite, alla concorrenza di un quinto in più o in meno dell'importo del contratto stesso, senza che perciò spetti all'appaltatore alcuna indennità.

Valgono, in tale caso e oltre il predetto limite, le norme del Capitolato generale di appalto approvato con D.P.R. 19 aprile 2000, n. 145.

Rilevati e rinterri.

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera.

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

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, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od 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 1,00 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.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

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

Lavori di metallo.

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Tubazioni in genere

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

Pozzetti di manovra, ispezione ecc.

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

Pezzi speciali ed apparecchiature

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

Allacci alle condotte

Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

Mano d'opera.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori. Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Impresa è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante. Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Noleggi.

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

33. GARANZIA SUGLI IMPIANTI

1. Tutti gli impianti forniti e/o installati, di qualsiasi natura o specie, rimangono garantiti per un periodo di un anno a partire dalla data di avvenuta ultimazione e presa in consegna dei lavori, e ciò sia che il pagamento sia stato effettuato in parte che totalmente, e nonostante l'avvenuto collaudo favorevole, sia amministrativo che tecnico.

2. La garanzia copre la rispondenza alle prescrizioni tecniche, la buona qualità dei materiali, il regolare montaggio ed il regolare funzionamento. Durante tale periodo di garanzia l'Appaltatore, dietro semplice avviso a mezzo di lettera raccomandata, con ricevuta di ritorno da parte del Committente, ha l'obbligo di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, ogni guasto, imperfezione o rottura che si verifichi nelle sue opere, nelle forniture e negli impianti, per effetto della non buona qualità dei materiali, per difetto di esecuzione, di montaggio o di calcoli e per effetto dalla non rispondenza a Leggi, Norme e Regolamenti vigenti ed alle prescrizioni tecniche; e di sostituire le parti difettose o deficienti con altre di buona qualità corrispondenti alle norme di contratto, sufficienti ed idonee, nonché di eseguire tutte le opere di demolizione, ricostruzione o ripristino di opere murarie ed ogni altra comunque necessaria per la sostituzione del materiale garantito.

34. GARANZIA SULLE OPERE A VERDE

La garanzia decorre dal momento della consegna e la sua durata è pari a 1 anni per le piantagioni, le opere di ingegneria naturalistica e per i prati da sfalcio o per le semine. In caso di risarcimenti parziali o totali, la garanzia si intende decorrente dalla data di consegna del lavoro di ripristino, ovvero tali tempi sono quindi intesi a decorrere dall'ultimo intervento effettuato sulle opere. Nel caso quindi vengano effettuati interventi, rientranti negli obblighi di garanzia, di rifacimento o

adeguamento delle opere successivamente alla loro ultimazione, per motivi di inefficienza o difetti costruttivi, i tempi di garanzia riscatteranno dall'atto dell'ultimo intervento; essi in pratica decorreranno qualora non vengano riscontrati i difetti per tutto il tempo sopra riportato. L'Impresa è completamente responsabile del buono sviluppo delle piante e dei prati. Durante il periodo di garanzia, sostituisce annualmente le piante morte, mancanti, gravemente mutilate o visibilmente deperite, e restaura il prato e le semine. La sostituzione di piante e i restauri del prato o delle semine non comportano pagamenti all'Impresa, salvo si siano resi necessari a seguito di cause non imputabili all'Impresa stessa o per atti di vandalismo.

35. ELENCO DELLE VOCI RELATIVE ALLE CATEGORIE DEI LAVORI

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	LAVORI A CORPO				
	Lavorazioni e materiali (SpCap 1)				
1 / 1 E15016.a	Preparazione del piano di posa dei rilevati mediante pulizia del terreno consistente nel taglio di alberi e cespugli, estirpazione di ceppaie, scavo di scoticamento per uno spessore medio di 20 cm, carico, trasporto a rifiuto nel raggio di 1.000 m od a reimpiego delle materie di risulta escluso eventuale deposito e ripresa: in terreno coltivato o a pascolo o con solo cespugli Scotico area totale		4'870,00		
	SOMMANO...	mq	4'870,00	0,84	4'090,80
2 / 2 A15001.a	Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rinterro o rilevato nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) Scavi totali		1'520,00		
	SOMMANO...	mc	1'520,00	4,50	6'840,00
3 / 3 A.p.13	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, la messa in opera nelle vasche in parte con mezzi meccanici in parte a mano fino al raggiungimento delle quote di progetto e compreso il livellamento orizzontale delle superfici senza costipare: con materiale inerte depositato sull'orlo dello scavo Rinterro del terreno sul fondo 30cm Rilevato perimetrale		1'100,00 70,00		
	SOMMANO...	mc	1'170,00	5,07	5'931,90
4 / 4 F.01.04	Riporto del materiale di risulta proveniente dagli scavi a formazione di rilevato utile, compreso costipamento e riprofilatura del terreno eseguito a mano o con mezzi meccanici, ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L. Riporti totali		1'324,00		
	SOMMANO...	mc	1'324,00	4,55	6'024,20
5 / 5 A.p.7	Fornitura e posa in opera di Geomembrana in PEAD (polietilene ad alta densità) di spessore 1.5 mm tipo Carbofol 406 Liscia/liscia o similare, prodotta con polimero vergine (non rigenerato o riciclato), per una quantità minima pari al 97 % , mentre per il restante 2 % sarà costituita dal pigmento (carbon black) con l'aggiunta di additivi atti a migliorare le qualità di viscosità, saldabilità e resistenza ai raggi U.V. In particolare, l'indice di viscosità, definito dal MFI (Melt Flow Index), dovrà risultare compreso tra 2 e 3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5 Cond. P). Il materiale proposto dovrà essere inoltre certificato ed approvato per l'utilizzo da enti di rilevanza internazionali.				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
6 / 6 P.m.16	La geomembrana dovrà essere prodotta con polimero base vergine non rigenerato, avere un contenuto minimo di nerofumo del 2% e rispondere ai seguenti requisiti minimi: – Densità: 0,942 g/cm3 (ASTM D 1505) – Melt Flow Index (MFI): 2÷3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5) – Carico di snervamento: 33 N/mm (ASTM D 6693) – Allungamento a snervamento: 12 % (ASTM D 6693) – Carico di rottura: 60 N/mm (ASTM D 6693) – Allungamento a rottura: 700 % (ASTM D 6693) – Resistenza alla lacerazione: 280 N/mm (ASTM D 1004) – Resistenza alla perforazione: 1200 mm (DIN 16726) – Elongazione multi assiale: 15 % (DIN 53861/EN 14151) – Stabilità dimensionale: < 1 % (ASTM D 1204, 1 ora a 100 °C) – ESCR (stress cracking): 2000 ore (ASTM D 1693) – Resistenza al punzonamento: 700 N (ASTM D 4833) Geomembrana		3'800,00		
	SOMMANO...	mq	3'800,00	8,86	33'668,00
	Sovrapprezzo alla Geomembrana in PEAD per curve, sfridi e sovrapposizioni				
	Geomembrana		3'800,00		
7 / 7 A.p.17					
	SOMMANO...	mq	3'800,00	0,60	2'280,00
	Fornitura e posa in opera di rivestimento con geotessile n.t. a filo continuo agugliato per strato di separazione compreso picchettatura: con teli di peso 0,200 kg/mq				
	Tessuto non tessuto		7'600,00		
8 / 8 A.p.13					
	SOMMANO...	mq	7'600,00	1,73	13'148,00
	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, la messa in opera nelle vasche in parte con mezzi meccanici in parte a mano fino al raggiungimento delle quote di progetto e compreso il livellamento orizzontale delle superfici senza costipare: con materiale inerte depositato sull'orlo dello scavo				
	Trincea filtrante		392,70		
9 / 9 A.p.15					
	SOMMANO...	mc	392,70	5,07	1'990,99
	Fornitura in cantiere di ghiaia 20-40mm				
	Trincea filtrante		392,70		
10 / 10 A15002.a					
	SOMMANO...	mc	392,70	22,91	8'996,76
	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)				
	Pozzetto di alloggio saracinesca		2,77		
	Pozzetto di alloggio valvola a galleggiante		3,84		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
11 / 11 A.p.12	Fornitura e posa in opera di Pozzetto prefabbricato rinforzato in cls ad elementi componibili dim. int 60x60x70cm est. 78x78x80cm Pozzetto con doppio pancone	mc	6,61	5,16	34,11
			3,00		
	SOMMANO...	cadauno	3,00	120,21	360,63
12 / 12 A.p.20	Fornitura e posa in opera di Pozzetto prefabbricato rinforzato in cls ad elementi componibili dim. int 100x100x97cm est. 126x126x110cm Nella voce sono compresi: - Gru per scarico e posizionamento prefabbricati; - Assistenza tecnica ed edile allo scarico; - Allacciamenti fognari di ingresso e scarico; - Gradini alla marinara POLISTEP, a norma EN 13101, per accesso ai pozzetti di ispezione: anima in acciaio sagomato interamente rivestita in Polipropilene copolimero con rilievi fermapiede e antiscivolo. Pozzetto di alloggio saracinesca		1,00		
			1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	293,48	293,48
13 / 13 A.p.10	Fornitura e posa in opera di Pozzetto prefabbricato rinforzato in cls ad elementi componibili dim. int 100x100x147cm est. 126x126x160cm Nella voce sono compresi: - Gru per scarico e posizionamento prefabbricati; - Gradini alla marinara POLISTEP, a norma EN 13101, per accesso ai pozzetti di ispezione: anima in acciaio sagomato interamente rivestita in Polipropilene copolimero con rilievi fermapiede e antiscivolo. Pozzetto di alloggio valvola a galleggiante		1,00		
			1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	492,36	492,36
14 / 14 E25078.d	Griglia piana in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563 a sagoma quadrata con resistenza a rottura superiore a 250 kN conforme alla classe C 250 della norma UNI EN 124, certificata ISO 9001, telaio quadrato con zanche di fissaggio, rilievo antisdrucchiolo, rivestita con vernice protettiva, con marcatura riportante la classe di resistenza, la norma di riferimento, l'identificazione del produttore ed il marchio di qualità del prodotto rilasciato da ente di certificazione indipendente, con rompitratta sulle feritoie. Montata in opera compresi ogni onere e magistero su preesistente pozzetto: griglia autobloccante con telaio di lato 720 mm e altezza 40 mm, luce netta 600 x 600 mm, superficie di scarico non inferiore a 2.060 cmq, peso totale 60 kg circa Pozzetto con doppio pancone		3,00		
			3,00		
	SOMMANO...	cad	3,00	170,81	512,43
15 / 15 A.p.9	Fornitura e posa in opera di Chiusino in acciaio zincato a caldo con cerniera e maniglia luce netta 100x100 Pozzetto di alloggio saracinesca Pozzetto di alloggio valvola a galleggiante		1,00		
			1,00		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
16 / 16 A.p.11	SOMMANO...	a corpo	2,00	225,78	451,56
	Fornitura e posa in opera di Saracinesca a tenuta metallica in ghisa grigia a corpo piatto, vite interna a norma UNI 7125, Pressione di esercizio 6 bar, corpo e cuneo in ghisa GG25, albero in acciaio Inox, madrevite e anelli di tenuta in ottone, premistoppa in acciaio al carbonio con tenuta a baderna teflonata, flangiata e forata a norme UNI 2277 - PFA 10, pressioni nominali e di prova a norme UNI 1284. Pressione di esercizio PFA 6 (0,6 MPa). Diametro Nominale 100 mm. Compreso flangie e guarnizioni per il fissaggio alla tubazione Saracinesca		1,00		
	SOMMANO...	cadauno	1,00	105,28	105,28
17 / 17 A35014.a	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per opere di fondazione: legno (sottomisure di abete)				
	Pozzetto con doppio pancone		2,40		
	Pozzetto di alloggio saracinesca		1,17		
	Pozzetto di alloggio valvola a galleggiante		1,17		
18 / 18 A35011.a	SOMMANO...	mq	4,74	36,60	173,48
	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC1, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura: per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C 25/30 (Rck 30 N/mmq)				
	Pozzetto con doppio pancone		0,60		
	Pozzetto di alloggio saracinesca		0,43		
	Pozzetto di alloggio valvola a galleggiante		0,43		
19 / 19 A35024.b	SOMMANO...	mc	1,46	146,57	213,99
	Rete elettrosaldata in acciaio qualità B450 C o B450 A prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP, a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio prelaborata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc.: diametro 6 mm				
	Pozzetto con doppio pancone		24,48		
	Pozzetto di alloggio saracinesca		17,39		
20 / 20 A95049	Pozzetto di alloggio valvola a galleggiante		17,39		
	SOMMANO...	kg	59,26	1,44	85,33
	Impermeabilizzazione strutture in calcestruzzo ad alta densità con idrorepellente silossanico a grande profondità di penetrazione, incolore, traspirante, resistente agli agenti chimici atmosferici ed ai sali, applicato in due mani a pennello o a spruzzo, con incidenza minima di 0,4 l/mq				
	Pozzetto con doppio pancone		4,32		
			5,04		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
21 / 21 A.p.8	Pozzetto di alloggio saracinesca		6,72		
			1,00		
	Pozzetto di alloggio valvola a galleggiante		4,00		
			1,00		
			6,00		
	SOMMANO...	mq	28,08	9,86	276,87
22 / 22 F15024	Fornitura e posa in opera di Griglia in ferro zincato a caldo a barre int. 20mm posizionata su foro 30x30 o su tubazione Dn200 Griglie		4,00		
	SOMMANO...	a corpo	4,00	128,99	515,96
23 / 23 A.p.3	Selciatozone realizzato con grossi massi sbozzati di pietra scistosa o granitica provenienti da cave, eseguito sotto sagoma con chiusura dei fori mediante piccole scaglie, compreso lo scavo e lo spianamento del piano d'appoggio Selciato zona pozzetti e tubazione di scarico		3,60		
	SOMMANO...	mc	3,60	52,43	188,75
24 / 24 A.p.6	Fornitura e posa in opera di Supporti per valvole e tubi: piastra di base, colonna, albero filettato, sella d'appoggio o flangia di fissaggio, in acciaio zincato; bussola guida-albero in nylon. Campo di regolazione 60 mm, Diametro albero 30 mm, per tubazioni Dn100 Supporto		1,00		
	SOMMANO...	cadauno	1,00	262,20	262,20
25 / 25 A.p.4	Fornitura e posa in opera di pancone in legno di abete trattato con resine fenoliche resistenti all'acqua compreso ganci, staffe e bullonerie per l'estrazione dim. 60x10cm Pancone		21,00		
	SOMMANO...	cadauno	21,00	113,28	2'378,88
26 / 26 A.p.2	Fornitura e posa in opera di pancone in legno di abete trattato con resine fenoliche resistenti all'acqua compreso ganci, staffe e bullonerie per l'estrazione dim. 60x40cm Pancone		3,00		
	SOMMANO...	cadauno	3,00	115,87	347,61
26 / 26 A.p.2	Fornitura e posa in opera di Valvola di regolazione di livello automatica a galleggiante "E-FLUX" a 2 vie di scarico per utilizzo sia a squadra che a via dritta; caratteristiche conformi alla norma ISO 5752 serie 1; piattello di chiusura servoassistita e compensata dall'azione di un pistone solidale e contrapposto di pari superficie; asta orientabile di 45° rispetto all'asse della tubazione; corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico atossico alimentare, parti interne in acciaio Inox e bronzo, guarnizioni in NBR; galleggiante e tubo di collegamento in acciaio Inox. Pressione di esercizio 16 mPa. Diametro Nominale 100 mm.				
	Valvola a galleggiante		1,00		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	SOMMANO...	cadauno	1,00	1'878,10	1'878,10
27 / 27 F15021	Pietrame di cava delle Prealpi, di pezzatura idonea fino a 2.500 kg, posto in opera con mezzi meccanici, a formazione di scogliere e rivestimenti di scarpate, misurato in opera con il metodo delle sezioni ragguagliate Guadi		31,50		
	SOMMANO...	mc	31,50	41,35	1'302,53
28 / 28 A.p.16	Fornitura e piantagione di essenze vegetali in zolla, contenitore o fitocella tramite posizionamento in piccola buca. Essenze vegetali		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	14'902,29	14'902,29
29 / 29 E25001.a	Scavo a sezione obbligatoria, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) Tubazione Dn200 Sn4 Tubazione Dn110 Sn4		5,00 2,50		
	SOMMANO...	mc	7,50	5,16	38,70
30 / 30 E25003	Sottofondo eseguito per letto di posa di tubazioni, costituito da uno strato di 15 cm di sabbia di cava lavata, in opera compreso ogni onere per trasporto, stesura e regolarizzazione del fondo dello scavo mediante mezzi meccanici ed eventuale rinfanco attorno alle tubazioni; per mc di sabbia Tubazione Dn200 Sn4 Tubazione Dn110 Sn4		3,00 1,25		
	SOMMANO...	mc	4,25	25,78	109,57
31 / 31 E25004	Rinterro della fossa aperta per la posa delle tubazioni con materie provenienti dagli scavi, compresa rincalzatura e prima ricopertura, riempimento successivo a strati ben spianati e formazione sopra il piano di campagna del colmo di altezza sufficiente a compensare l'eventuale assestamento, ripristino e formazione dei fossetti superficiali di scolo, compreso anche i necessari ricarichi Tubazione Dn200 Sn4 Tubazione Dn110 Sn4		2,00 1,25		
	SOMMANO...	mc	3,25	1,94	6,31
32 / 32 A.p.18	Fornitura e posa in opera di Tubi di pvc rigido con giunto ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme UNI EN 1401, in barre da 6 m: SDR 41 (SN 4 kN/mq): diametro esterno 200 mm, spessore 4,9 mm compreso, il Nastro di localizzazione SAFER, larghezza mm 100, costituito da un doppio film in polietilene (uno azzurro e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "ATTENZIONE TUBO ACQUA".				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
33 / 33 A.p.19	Tubazione Dn200 Sn4	m	10,00	14,72	147,20
	SOMMANO...		10,00		
	Fornitura e posa in opera di Tubi di pvc rigido con giunto ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme UNI EN 1401, in barre da 6 m: SDR 41 (SN 4 kN/mq): diametro esterno 110 mm, compreso, il Nastro di localizzazione SAFER, larghezza mm 100, costituito da un doppio film in polietilene (uno azzurro e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "ATTENZIONE TUBO ACQUA". Tubazione Dn110 Sn4		5,00		
34 / 34 A.p.22	SOMMANO...	m	5,00	10,31	51,55
	Fornitura e posa in opera di Tubi di pvc rigido con giunto ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme UNI EN 1401, in barre da 6 m: SDR 41 (SN 4 kN/mq): diametro esterno 315 mm, spessore 7,7 mm Pvc Dn315 Sn4		1,00		
	SOMMANO...		1,00		
35 / 35 A.p.1	Ripristino funzionalità del fosso mediante riprofilatura delle sponde e del fondo e ricostituzione delle sponde dove originariamente erano inseriti i panconi per l'irrigazione Ripristino fosso	a corpo	1,00	1'775,60	1'775,60
	SOMMANO...		1,00		
	Preparazione del terreno alla semina o al trapianto, consistente in lavorazione meccanica alla profondità di 40 cm, erpicatura ed affinamento meccanico: per superfici inferiori a 5.000 mq Semina totale		970,00		
36 / 36 E55003.a	SOMMANO...	mq	970,00	0,22	213,40
	Semina a spaglio su superficie piana o inclinata mediante miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di 40 g/mq, esclusa la preparazione del piano di semina Semina totale		970,00		
	SOMMANO...		970,00		
37 / 37 F15008	Prunus spinosa V.17 60-80cm	cadauno	15,00	9,50	142,50
	Arbusti		15,00		
	SOMMANO...		15,00		
38 / 38 P.m.34	Cornus sanguinea v.10 0,80-1,00cm				
39 / 39 A.V.1506042					

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
2	Arbusti		20,00	13,00	260,00
40 / 40 A.V.1506154 1	Viburnum opulus v.9 0,60-0,80cm Arbusti	SOMMANO... cadauno	20,00	13,00	260,00
			15,00	13,00	195,00
41 / 41 A.V.2502000 5	OPERE D'IMPIANTO alberi-arbusti-siepi-tappeti erbosi Messa a dimora di specie arbustive con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m., compresa la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l. di acqua Arbusti	SOMMANO... cadauno	50,00	9,49	474,50
42 / 42 A.V.2502004 7	OPERE D'IMPIANTO alberi-arbusti-siepi-tappeti erbosi Manutenzione totale e garanzia di attecchimento di arbusti, rampicanti e specie erbacee, compresa la sostituzione delle piante non vegete, in modo da consegnare alla fine del periodo di garanzia, tutte le essenze costituenti l'impianto, in buone condizioni vegetative. l) per una stagione vegetativa Manutenzione e garanzia	SOMMANO... cadauno	1,00	375,00	375,00
43 / 43 A.p.21	Cancello realizzato mediante pali di pino o castagno impregnati in autoclave, con finale rivestito di catramina diametro 12-15 cm, altezza fuori terra 1.20m, lunghezza 2.00m, incluso ferramenta di assemblaggio in acciaio zincato, serrature, plinti di fondazione di sezione 30 x 30 x 30 cm, scavo e riporto per la realizzazione del plinto stesso, materiali e attrezzature necessarie per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e secondo gli elaborati di progetto. Cancello	SOMMANO... cadauno	1,00	461,04	461,04
44 / 44 A.p.17	Fornitura e posa in opera di rivestimento con geotessile n.t. a filo continuo agugliato per strato di separazione compreso picchettatura: con teli di peso 0,200 kg/mq Strada in ghiaia	SOMMANO... mq	430,50	1,73	744,77
45 / 45 A.p.13	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, la messa in opera nelle vasche in parte con mezzi meccanici in parte a mano fino al raggiungimento delle quote di progetto e compreso il livellamento orizzontale delle superfici senza costipare: con materiale inerte depositato sull'orlo dello scavo Strada in ghiaia		61,50		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
46 / 46 A.p.14	SOMMANO...	mc	61,50	5,07	311,81
	Fornitura in cantiere di Pietrischetto				
	Strada in ghiaia		61,50		
	SOMMANO...	mc	61,50	25,69	1'579,94
47 / 47 E15019.b	Compattazione del piano di posa della fondazione stradale (sottofondo) nei tratti in trincea fino a raggiungere in ogni punto una densità non minore del 95% dell'AASHO modificato, compresi gli eventuali inumidimenti necessari: su terreni appartenenti ai gruppi A4, A5, A2-6, A2-7				
	Strada in ghiaia		307,50		
	SOMMANO...	mq	307,50	0,99	304,43
48 / 48 M15001.a	Passerella per attraversamenti di scavi o spazi affacciati sul vuoto fornite di parapetti su entrambi i lati: pedonale metallica di dimensioni pari a 4 m (lunghezza) x 1,2 m (larghezza): costo di utilizzo del materiale per un mese				
	Passerelle		4,00		
	SOMMANO...	cad	4,00	41,32	165,28
49 / 49 M15009.a	Prefabbricato modulare componibile, con possibilità di aggregazione verticale e orizzontale, costituito da una struttura in profili di acciaio (montanti angolari, tetto e basamento) e pannelli di tamponatura rimovibili. Tetto in lamiera zincata da 6/10 dotato di struttura che permette il sollevamento dall'alto o di tasche per il sollevamento con carrello elevatore, soffitto e pareti in pannelli sandwich da 40 mm, con due lamiere d'acciaio zincate e preverniciate intercapedine in schiuma di poliuretano espanso autoestinguente densità 40 kg/mc, pavimenti in pannelli di agglomerato di legno truciolare idrofugo con piano di calpestio in piastrelle di vinile omogeneo, serramenti in alluminio anodizzato con barre di protezione esterne, impianto elettrico rispondente alla legge 46/90, con conduttori con grado di isolamento 1000 V, tubazioni e scatole in materiale termoplastico autoestinguente e interruttore generale magnetotermico differenziale: soluzioni per mense, uffici e spogliatoi, con una finestra e portoncino esterno; costo di utilizzo della soluzione per un mese (esclusi gli arredi): dimensioni 4920 mm x 2460 mm con altezza pari a 2400 mm				
	Prefabbricato		3,00		
	SOMMANO...	cad	3,00	85,40	256,20
50 / 50 M15012	Trasporto in cantiere, montaggio e smontaggio di baraccamenti modulari componibili, compreso allacciamenti alle reti di servizi				
	Prefabbricato		1,00		
	SOMMANO...	cad	1,00	618,33	618,33
51 / 51 M15016	Bagno chimico portatile, realizzato in materiale plastico antiurto, delle dimensioni di 110 x 110 x 230 cm, peso 75 kg, allestimento in opera e successivo smontaggio a fine lavori, manutenzione settimanale comprendente il risucchio del liquame, lavaggio con lancia a				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
52 / 52 M15021.e	pressione della cabina, immissione acqua pulita con disgregante chimico, fornitura carta igienica, trasporto e smaltimento rifiuti speciali, costo di utilizzo mensile Bagni	cad	3,00	130,00	390,00
	SOMMANO...		3,00		
	Recinzione realizzata con rete in polietilene alta densità, peso 240 g/mq, resistente ai raggi ultravioletti, indeformabile, colore arancio, sostenuta da appositi paletti di sostegno in ferro zincato fissati nel terreno a distanza di 1 m: allestimento in opera e successiva rimozione, per ogni metro di recinzione realizzata Rec prov	m	230,00	5,88	1'352,40
	SOMMANO...		230,00		
53 / 53 M15027.a	Cartelli di pericolo (colore giallo), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 350 x 350 mm Cartelli	cad	9,00	0,32	2,88
	SOMMANO...		9,00		
54 / 54 M15022.a	Transenne modulari per la delimitazione provvisoria di zone di lavoro pericolose, costituite da struttura principale in tubolare di ferro, diametro 33 mm, e barre verticali in tondino, diametro 8 mm, entrambe zincate a caldo, dotate di ganci e attacchi per il collegamento continuo degli modulo di altezza pari a 1110 mm e lunghezza pari a 2000 mm; costo di utilizzo del materiale elementi senza vincoli di orientamento: per un mese Transenne	cad	9,00	1,26	11,34
	SOMMANO...		9,00		
55 / 55 M15028.a	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 115 x 160 mm Cartelli	cad	9,00	0,10	0,90
	SOMMANO...		9,00		
56 / 56 M15030.a	Cartelli per le attrezzature antincendio (colore rosso) conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10; costo di utilizzo mensile: monofacciale, con pellicola adesiva rifrangente: 100 x 133 mm Cartelli	cad	9,00	0,09	0,81
	SOMMANO...		9,00		
57 / 57 M15037.a	Paletto zincato con sistema antirotazione per il sostegno della segnaletica di sicurezza; costo di utilizzo del palo per un mese: diametro del palo pari a 48 mm: altezza 2 m Paletti	cad	18,00	0,46	8,28
	SOMMANO...		18,00		
58 / 58	Cassette in ABS complete di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del				

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
M15200.a 59 / 59 M15201.a	DM 28/7/1958 integrate con il DLgs 626/94; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: cassetta, dimensioni 23 x 23 x 12,5 cm, completa di presidi secondo l'art. 1 DM 28/7/58 Cassette	cad	3,00	1,18	3,54
	SOMMANO...		3,00		
	Armadietti in metallo completi di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 28/7/1958 integrate con il DLgs 626/94; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: armadietti, dimensioni 30 x 14 x 37 cm, completa di presidi secondo l'art. 1 DM 28/7/58 Armadietti	cad	3,00	2,22	6,66
	SOMMANO...		3,00		
	Parziale Lavorazioni e materiali (SpCap 1) euro				118'181,81
	Parziale LAVORI A CORPO euro				118'181,81
	TOTALE euro				118'181,81