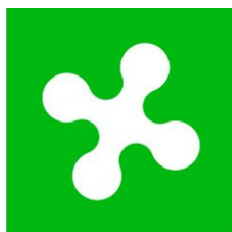




Provincia di
Brescia



Regione
Lombardia



Comune di
Cazzago San
Martino

*OGGETTO: Opere di manutenzione ordinaria,
straordinaria e di mitigazione del rischio idraulico
lungo l'asta del Longherone nel territorio del
Comune di Cazzago San Martino*

PROGETTO ESECUTIVO

CIG: Z6B1B77F28

DOCUMENTO:

Doc_14b

DATA:

Ottobre 2019

Capitolato speciale di appalto
PARTE II

IL R.U.P.:

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Luca Campana
via Achille Papa, 36
25128 Brescia (BS)
tel. 030/2005886
e-mail: campana@studiocrb.it

Indice

PARTE SECONDA - Prescrizioni Tecniche

CAPITOLO I – Qualità e provenienza dei materiali

Art.59 Condizioni generali di accettazione

Art.60 Prove di controllo

Art.61 Caratteristiche dei materiali

- Acqua
- Leganti idraulici, calce aeree
- Ghiaie, ghiaietti, pietrischi, pietrischetti, sabbie per calcestruzzi
- Pietrischi, pietrischetti, graniglie, ghiaie, ghiaietti, sabbie, additivi per pavimentazioni
- Laterizi
- Materiali ferrosi
- Legnami

CAPITOLO II – Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Art.62 Opere provvisorie

Art.63 Bonifica da ordigni bellici

Art.64 Tracciamenti

Art.65 Demolizioni

Art.66 Opere di regolarizzazione e profilatura delle scarpate, ritaglio di ciglioni e taglio alberi

Art.67 Scavi

- Scavi di sbancamento
- Scavi di fondazione
- Scavi subacquei

Art.68 Ture e paratie

Art.69 Drenaggi

Art.70 Malte e conglomerati cementizi

- Tabella 1
- Tabella 2
- Tabella 3
- Tabella 4
- Tabella 5

Art.71 Murature in getto

Art.72 Conglomerati cementizi armati e armati precompressi

Art.73 Casseforme, armature, centinature e varie

Art.74 Ferro per c.a. e ferro lavorato

Art.75 Pulizia dell'alveo e delle sponde

Art.76 Idrosemina e semina a spaglio

Art.77 Fornitura e stesa di geogriglia bidirezionale ad alta resistenza tipo paragrid mod. 100/15

Art.78 Terra rinforzata con elementi tipo terramesh verde mod."terra" light

Art.79 Terra rinforzata con elementi tipo terramesh verde mod. "terra"

CAPITOLO III – Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori

Art.80 Norme generali

Art.81 Demolizioni

Art.82 Scavi e rilevati

Art.83 Strati di fondazione in tout-venant alluvionale

Art.84 Cementi armati

PARTE II

PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPITOLO I

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 59 - Condizioni generali di accettazione

I materiali occorrenti per i lavori di cui all'appalto, dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi e dai Regolamenti ufficiali vigenti in materia e a quanto stabilito dal presente Capitolato.

In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere della migliore qualità.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza; comunque prima della posa in opera, dovranno essere ritenuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

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

L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non esime l'Impresa dalla responsabilità della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Art. 60 - Prove di controllo

L'Impresa è obbligata a prestarsi, in ogni tempo, alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni, agli Istituti che verranno specificati ed indicati dalla Direzione Lavori, nonchè per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e ne potrà essere ordinata la conservazione in locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione dei sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e conservazione.

Le diverse prove ed esami verranno effettuati presso i Laboratori Ufficiali e i risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Art. 61 - Caratteristiche dei materiali

I materiali da impiegare nei lavori dovranno rispondere ai requisiti di seguito fissati.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di altro sarà fatta di volta in volta in base a giudizio della Direzione dei Lavori che, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da ditte di provata capacità ed esperienza.

a) *acqua*

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose: per impasti cementizi non dovrà presentare tracce di cloruri e solfati.

b) *leganti idraulici - calci aeree*

Dovranno corrispondere ai requisiti riportati nel D.M. 14-1-1966 e successive modifiche di cui al D.M. 3-6-1968 e prescritti dal D.M. 14 febbraio 1992 e D.M. 09-16 gennaio 1996; per i cementi, in particolare, i requisiti meccanici e fisici devono fare riferimento al D.M. 13.09.1993 come da norma UNI-ENV-197 .

c) *ghiaie - ghiaietti - pietrischi - pietrischetti - sabbie per calcestruzzi*

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle "norme di accettazione per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato" del C.N.R. edizione 1952.

La granulometria degli aggregati litici per conglomerati sarà prescritta dalla Direzione Lavori in base alla destinazione, al dosaggio del cemento ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati.

L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche granulometriche per ogni lavoro.

In linea di massima, salvo quanto si dirà in seguito, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi dovranno essere di dimensioni non superiori a 50 mm. per lavori correnti di fondazione ed elevazione, muri di sostegno, rivestimenti: a 40 mm. se si tratta di volti di getto di un certo spessore, a 30 mm. se si tratta di cementi armati; 20 mm. se si tratta di cappa per volti o di getti di limitato spessore.

d) *pietrischi, pietrischetti, graniglie, ghiaie, ghiaietti, sabbie, additivi per pavimentazioni*

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "norme di accettazione" del C.N.R. (fascicolo 4 ed. 1953) e relative tabelle U.N.I. nonchè essere corrispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

e) laterizi

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti nel R.D. 16 novembre 1939 n. 2233.

f) materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, taglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29/2/1908, modificato dal R.D. 15 luglio 1925, D.M. 14/02/1992 e D.M. 09-16 gennaio 1996.

Su richiesta della Direzione Lavori, per tutti i materiali ferrosi, saranno presentati alla stessa certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

g) legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912; saranno provveduti fra le più scelte qualità delle categorie prescritte e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

CAPITOLO II

MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 62 - Opere provvisionali

Le opere occorrenti per la eventuale deviazione delle acque, così come le eventuali sbadacchiature, cassetture, ecc. dovranno essere eseguite a cura ed iniziativa dell'Impresa, la quale dovrà garantire e rispondere pienamente della regolare riuscita e sicurezza delle opere.

I lavori di finitura, la demolizione delle opere provvisionali, di servizio, ecc. dovranno essere eseguiti a carico dell'Impresa ed in modo da garantire la perfetta regolarità e funzionalità delle opere idrauliche.

Art. 63 – Bonifica da ordigni bellici

Se durante il corso dei lavori l'Impresa assuntrice dei medesimi dovesse rinvenire ordigni bellici, dovrà sospendere immediatamente i lavori, provvedendo ad avvertire la Direzione Lavori, che a sua volta richiederà l'intervento immediato della Direzione del Genio Militare competente per territorio per il coordinamento dei lavori di bonifica da eseguirsi a cura e spese di detta Direzione Genio Militare.

L'onere per la manovalanza, che sarà eventualmente richiesta all'Impresa dalla Direzione Genio Militare in aiuto al proprio personale, sarà a carico della Stazione appaltante e verrà compensato con le tariffe normali della mano d'opera, come praticato per le opere da eseguirsi in economia.

Ai sensi del D.L. del 12.04.1946 n.320 e successive modifiche e integrazioni, l'Assicurazione Speciale contro gli infortuni sul lavoro a favore della manovalanza suddetta, per il periodo di tempo strettamente necessario alla bonifica in questione, è a carico della Direzione Genio Militare; l'Impresa però è tenuta a comunicare tempestivamente a detta Direzione le generalità degli operai che verranno messi a disposizione.

Detta Direzione Genio Militare è l'unica competente a giudicare sulla opportunità o meno di procedere alla bonifica ed a fissare tutte le norme e cautele da osservare durante l'esecuzione dei lavori.

Nei prezzi di elenco delle varie categorie di lavori, eventualmente interessate da tale bonifica, si intendono compensati gli oneri relativi ai rallentamenti e soste necessarie per la ricerca ed il recupero dei residui bellici.

Altra normativa da considerare in tema di BOB (bonifica ordigni belli) ed alla quale attenersi scrupolosamente, viene di seguito elencata:

-Decreto legislativo 09/04/2008, N. 81
(Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro)

-Legge 01/10/2012, N. 178
(Modifiche al decreto legislativo 09/04/2008, N. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici)

-Decreto del Ministero della difesa 11/05/2015, n. 82

(Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati bellici, ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 01/10/2012, n. 177)

-LEGGE 1 ottobre 2012 , n. 178

Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici. (12G0200)

Art. 64 - Tracciamenti

Prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza della piattaforma stradale, alla inclinazione delle scarpate, e alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure realizzare, nei tratti richiesti dalla Direzione Lavori, la modinatura necessaria a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati.

Qualora i lavori in terra siano connessi alle opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento pure di esse con l'obbligo della conservazione dei picchetti, come per i lavori in terra.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di tenere costantemente a disposizione della Direzione Lavori, per tutta la durata dei lavori personale tecnico dotato di: strumenti geodetici, canne metriche, paline, rolline e quant'altro occorre per rilievi, tracciamenti e misurazioni, relativi alla verifica e alla contabilità dei lavori.

Dovrà pertanto fornire, senza alcun compenso, tutta la mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei tracciamenti, per il rilievo delle sezioni nere e rosse, nonché tutte le altre misure di contabilità ed inoltre tutti i picchetti, chiodi, vernici, ecc. indispensabili allo scopo.

Art. 65 - Demolizioni

Tutte le demolizioni, sia di muratura come di fabbricati, che si rendessero necessarie in corso d'opera, dovranno essere eseguite adottando le necessarie precauzioni atte a garantire l'incolumità e la sicurezza del personale addetto al lavoro ed al pubblico transito.

L'Impresa è quindi pienamente responsabile per tutti i danni a persone e cose che le demolizioni potrebbero arrecare.

L'Impresa dovrà quindi curare che il lavoro venga eseguito con ordine, impedendo che i materiali vengano gettati dall'alto ma siano trasportati o guidati verso il basso; dovrà provvedere al puntellamento delle parti pericolanti e adottare le opportune cautele per evitare danni e pericoli. Il materiale di risulta nel caso sia utilizzabile a giudizio della D.L. dovrà essere portato a riporto oppure accatastato fuori della sede stradale su aree messe a disposizione dell'Impresa per il successivo reimpiego.

Art. 66 - Opere di regolarizzazione e profilatura delle scarpate, ritaglio di ciglioni e taglio alberi

Le seguenti specifiche riguardano i lavori occorrenti per la regolarizzazione e profilatura delle scarpate arginali dell'alveo, il ritaglio o scoronamento dei ciglioni golenali e il taglio degli alberi.

1) *REGOLARIZZAZIONE E PROFILATURA* delle scarpate dell'alveo di magra media piena eseguita con qualsiasi mezzo, con le pendenze stabilite dalla D.L. e comprendente:

a- il taglio e l'estirpazione di alberi, arbusti di qualsiasi dimensioni, nonché di altra vegetazione di qualsiasi natura compresi quelli franati in alveo costituenti veri e propri pennelli che creano ostacolo di deviazione al normale deflusso delle acque;

b- lo scarico di ciglioni golenali pericolanti o aventi scarpate eccessivamente scoscese ed irregolari;

c- la rimozione di ciglioni franati in alveo e costituenti ostruzione al deflusso delle acque;

d- il trasporto e posa del materiale di risulta ritenuto idoneo (terra o ceppaie) nelle vicinanze o sulle golene o a tombamento per la ricostituzione delle scarpate in frana, secondo le specifiche della costruzione dei rilevati;

e- la formazione di rampe di servizio, accessi o passaggi eventualmente occorrenti e, dove necessario, formulazione di accordi con i proprietari golenali ivi comprese eventuali indennità di passaggio e transito;

f- la profilatura delle scarpate sia in scavo che in riporto;

g- la sosta, i rallentamenti e le modalità di scavo in dipendenza ad eventuali lavori b.c.m.;

h- il mantenimento e la creazione delle piste di transito;

i- la completa distruzione in sito di alberi, arbusti in pessimo stato vegetativo, ecc., abbattuti mediante combustione o loro allontanamento definitivo previ accordi con i proprietari dei terreni o con la D.L. a seconda dei casi;

l- ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

2) **RITAGLIO DI CIGLIONI GOLENALI** costituiti da terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresi gli oneri

per:

a- trasporto del materiale di risulta nelle vicinanze e regolarizzazione di scarpate o tombamento di avvallamenti delle golene;

b- gli scavi anche a strati e in concomitanza a bonifica da ordigni bellici, secondo quanto disposto dall'Autorità competente prima e nel corso della bonifica stessa;

c- taglio di alberi e della vegetazione esistente sulle superfici interessate dagli scavi;

d- la formazione delle rampe di accesso alle golene;

e- la profilatura delle scarpate sia in scavo che in riporto;

f- la sosta ed i rallentamenti in dipendenza dei lavori di bonifica da ordigni bellici;

g- le indennità di passaggio agli aventi diritto;

h- il mantenimento delle piste di transito ed ogni altro onere per dare il lavoro finito secondo i grafici di progetto o le indicazioni espressamente impartite.

3) **TAGLIO DI ALBERI E ARBUSTI** di qualsiasi specie e dimensione, nonché di altra vegetazione di qualsiasi natura, esistenti sulle sponde e nei ciglioni, compreso:

a- l'onere del taglio anche in presenza, in acqua, con qualsiasi mezzo, eseguito in modo da preservare la coltre erbosa sottostante le idrofite sommerse e quelle natanti e il prato umido;

b- l'allontanamento immediato delle risulite al di fuori della sede demaniale e sue pertinenze e della successiva distruzione nel caso di colture in pessimo stato vegetativo o allontanamento definitivo nelle sedi definite dalla D.L.

Art. 67 - Scavi

a) scavi di sbancamento

Sono tali tutti gli scavi occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali e opere accessorie, portati a finitura secondo i tipi di progetto; così ad esempio gli scavi in trincea, compresi cassonetti, scavi di bonifica a qualsiasi profondità e cunette, quelli di spianamento del terreno, per impianti di opere d'arte, per taglio di scarpate delle trincee comprese le eventuali banchine intermedie o di rilevati, per formazione o approfondimento di cunette, fossi e canali.

In prossimità del ciglio delle trincee la superficie del suolo deve essere preparata in modo da impedire che le acque vengano a cadere lungo le scarpate, anche in fase di costruzione. Pertanto l'Impresa è tenuta a scavare nel terreno naturale a quella distanza dal ciglio, che la D.L. fisserà, apposito fosso di guardia delle dimensioni che verranno stabilite.

Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà adottare tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'Impresa stessa sola responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere a propria cura e spese alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

Gli scavi ed i trasporti di materiali saranno eseguiti con mezzi adeguati.

In particolare si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque sia con l'apertura di fossi e cunette occorrenti od anche, se occorra, con canali fuggatori.

I materiali provenienti dagli scavi che non siano ritenuti idonei dalla Direzione Lavori alla formazione dei rilevati o ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto, fuori della sede stradale in zone che l'Impresa deve provvedere a sua cura e a sue spese. Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie ivi depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche o private nonché al libero deflusso delle acque. La Direzione Lavori può però esigere che il materiale da portare a rifiuto venga sistemato e profilato ad allargamento dei rilevati stradali nell'ambito del cantiere oppure depositato su aree indicate dalla Direzione Lavori non oltre un raggio massimo di Km. 5 dal punto di scavo. L'Impresa non avrà motivo di chiedere compensi dovendoli ritenere inclusi nel prezzo di elenco, anche se non è esplicitamente indicato. I materiali utilizzabili verranno portati a formazione di rilevato stradale. Quelli ritenuti idonei ed eccedenti le necessità del lavoro, verranno portati, a cura e spese dell'Impresa, su aree indicate dalla Direzione Lavori. In particolare si prescrive che il terreno vegetale proveniente dagli scavi dovrà essere accatastato, nelle quantità di previsto utilizzo, per il successivo reimpiego per il ricoprimento di scarpate ed aiuole; quello eccedente, dovrà essere portato su aree indicate dalla D.L. non oltre un raggio massimo di Km. 5,00 dal punto di scavo, ovvero, a rifiuto.

Particolare cautela dovrà essere usata nell'esecuzione di scavi di sbancamento per costruzioni di muri di sostegno o in vicinanza di edifici, eseguendo i predetti lavori a campioni di lunghezza limitata onde evitare possibili franamenti.

A seconda della natura del terreno, gli scavi saranno considerati appartenenti ad una delle seguenti due classi: terra o roccia.

Saranno considerati scavi in terra quelli che si svolgono in materia di qualsiasi natura e consistenza sia asciutte che bagnate, esclusa la roccia dura da mina, la roccia tenera da taglio ed i trovanti di dimensioni superiori a mc. 1.

Negli scavi in roccia si dovrà avere cura di proporzionare le cariche di esplosivo alle condizioni del materiale, all'estensione dello scavo ed al pericolo di eventuali scoscendimenti e franamenti. L'Appaltatore dovrà usare tutte le cautele necessarie ad evitare pericolo di danni, osservando inoltre tutte le norme vigenti per l'uso di esplosivi. In particolare quando i lavori si svolgono in vicinanza di edifici, linee elettriche, linee ferroviarie e strade le cariche dovranno essere dimensionate in modo da non provocare danni che in ogni caso rimangono sempre a carico dell'Appaltatore.

Si prescrive comunque l'obbligo di provvedere all'innesto degli esplosivi con sistema elettrico a microcariche differenziate, evitando pertanto assolutamente l'utilizzo di inneschi alternativi quali quelli con miccia detonante o similare.

Quando i materiali provenienti dagli scavi in roccia dovranno essere impiegati a formazione dei rilevati, l'Appaltatore ha l'onere di procedere ad una eventuale successiva frantumazione onde ottenere pezzature non superiori a cm. 30.

b) scavi di fondazione

Per scavi di fondazione si intendono quelli chiusi da pareti di norma verticali e riproducenti il perimetro dell'opera, ricadenti al disotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso dello scavo di sbancamento eseguito per l'impianto del manufatto.

Tale piano sarà determinato, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, o per l'intera area di fondazione o per parti in cui essa può essere suddivisa a secondo, sia delle accidentalità del terreno sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno spinti, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, fino alla profondità necessaria a raggiungere un terreno di adeguata capacità portante: qualora si ritenga opportuno tale capacità sarà controllata, dalla Direzione Lavori e dall'Impresa, mediante idonee prove da eseguire a cura e spese dell'Impresa.

I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, o disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che ricadessero sopra falde inclinate.

Le pareti saranno verticali e l'Impresa dovrà, dove occorra, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno, alle cose ed alle persone, che dovessero verificarsi per franamenti o smottamenti.

Nel caso di franamento dei cavi, è pertanto a carico dell'Impresa procedere al ripristino dello scavo ed al riporto del materiale franato ovvero alla sua sostituzione con materiale idoneo, senza diritto a compensi.

Ove ragioni speciali non lo vietino, l'Impresa potrà eseguire gli scavi di fondazione anche con pareti a scarpata, restando però a suo carico il maggior volume eseguito, che pertanto non sarà compensato.

L'Impresa dovrà eseguire a sua cura e spese al riempimento con materiali adatti dei vani rimasti intorno alle murature di fondazione ed ai necessari costipamenti sino al piano del terreno primitivo.

E' a carico dell'Impresa il trasporto a rilevato od a rifiuto del materiale eccedente.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle Murature ed ai getti prima che la Direzione Lavori abbia accettati e verificati i piani di fondazione.

Per la definizione degli scavi in terra o in roccia valgono le norme relative agli scavi di sbancamento.

c) scavi subacquei

Saranno considerati tali quegli scavi che verranno eseguiti a profondità maggiore di cm. 20 sotto il livello costante in cui si stabiliscono le acque esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che l'Impresa riterrà più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo.

Tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che nell'esecuzione di tutti gli scavi l'Impresa dovrà provvedere, di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il normale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitarne il recapito entro gli scavi di fondazione. Di ogni onere relativo, e quindi del relativo compenso, è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

A giudizio della Direzione Lavori e senza eccezione e proteste da parte dell'Impresa, il lavoro di aggotamento delle acque potrà essere eseguito in economia, corrispondendo all'Impresa le ore di effettivo funzionamento delle pompe in conformità dei relativi prezzi di elenco e pagando gli scavi come se fossero eseguiti all'asciutto.

Art. 68 - Ture e paratie

Nell'esecuzione degli scavi verranno disposte, ove occorra, delle ture provvisorie a contorno e difesa degli scavi stessi e a completa tenuta d'acqua.

Pertanto, oltre ad avere una sufficiente robustezza per resistere alla spinta delle terre, le ture non dovranno lasciare filtrare acqua attraverso le pareti.

Le ture potranno essere eseguite con infissione nel terreno di pali di legno (abete o pino) bene appuntiti, perfettamente verticali, a distanza conveniente e di diametro proporzionato alla profondità necessaria.

Ogni palo che, per effetto della battitura, si spezzasse o deviasse dalla verticale, dovrà essere estratto e sostituito a spese dell'Impresa.

Ai lati dei pali verrà costruita una doppia parete di tavoloni di abete o di pino, perfettamente combacianti fra loro, infissi nel terreno. L'intercapedine fra le due pareti dovrà essere riempita di argilla in modo tale che essa contribuisca alla tenuta d'acqua.

Come ture provvisorie potranno essere anche impiegate palancolate tipo Larsen che, per quanto riguarda il profilo, il peso, la lunghezza del tipo siano state approvate dalla D.L.

Le ture saranno contabilizzate e compensate solo quando la D.L. ne avrà ordinata l'esecuzione a seguito di riconosciuta necessità durante il corso dei lavori.

Le paratie subalvee a difesa delle fondazioni, potranno essere ottenute con palificate a contatto in cemento armato o con altro sistema approvato dalla D.L. e comunque devono rispondere alle prescrizioni del D.M. 11.03.1988 pubblicato sulla G.U. n. 127 del 01.06.1988.

L'Impresa dovrà presentare in tempo utile alla D.L. i disegni costruttivi precisando le modalità di esecuzione, la natura e le caratteristiche dei materiali che verranno impiegati.

Art. 69 – Drenaggi

I drenaggi verranno effettuati con pietrame e ciottoli da collocare in opera su terreni preventivamente costipati per evitare la possibilità di cedimento; sul fondo del drenaggio andrà collocato il tubo drenante o eseguita una cunetta murata secondo i disegni di progetto e le prescrizioni della D.L.

Il materiale verrà disposto a mano avendo cura di impiegare le pezzature maggiori per gli strati inferiori e superiormente il materiale più fino, costituito da ghiaia e pietrisco in modo che la terra soprastante non possa facilmente insinuarsi tra gli interstizi otturando il drenaggio stesso.

Dovendo ricoprire il drenaggio con terra si dovrà pigiare lo strato immediatamente soprastante il drenaggio, in modo da creare uno strato dotato di maggiore consistenza ed impermeabilità .

I drenaggi per il prosciugamento dello strato sottostante la fondazione stradale verranno realizzati con tubi forati e strati di sabbia e ghiaia di determinata granulometria secondo le indicazioni dei disegni di progetto o secondo quelle particolari prescrizioni che all'atto esecutivo saranno impartite dalla Direzione Lavori.

In terreni particolarmente ricchi di materiale fino o sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi potranno essere realizzati con filtro laterale in telo "geotessile" in poliestere o polipropilene.

I vari elementi di "geotessile" dovranno essere cuciti tra loro per formare il rivestimento del drenaggio; qualora la cucitura non venga effettuata, la sovrapposizione degli elementi dovrà essere di almeno cm. 50.

La parte inferiore dei "geotessili", a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e per un'altezza di almeno cm. 20 sui fianchi, dovrà essere impregnata con bitume a caldo (o reso fluido con opportuni solventi che non abbiano effetto sul poliestere) in ragione di almeno 2 kg/mq..

Tale impregnazione potrà essere fatta prima della messa in opera nel cavo del "geotessile" stesso o anche dopo la sua sistemazione in opera.

Dal cavo dovrà fuoriuscire la quantità di "geotessile" necessaria ad una doppia sovrapposizione dello stesso sulla sommità del drenaggio (2 volte la larghezza del cavo).

Il cavo rivestito sarà successivamente riempito di materiale lapideo pulito e vagliato trattenuto al crivello 10 mm. UNI, tondo o di frantumazione con pezzatura massima non eccedente i 70 mm..

Il materiale dovrà ben riempire la cavità in modo da far aderire il più possibile il "geotessile" alle pareti dello scavo.

Terminato il riempimento si sovrapporrà il "geotessile" fuoriuscente in sommità e su di esso verrà eseguita una copertura in terra pressata.

Art. 70 - Malte e conglomerati cementizi

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.

La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-78.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg. 400 di cemento per mc. di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg. 350 di cemento per mc. di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 400 di cemento per mc. di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

Le resistenze caratteristiche cubiche delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere a quelle indicate nei calcoli di progetto.

Qualora la D.L. ritenesse di variare tali valori, l'Appaltatore dovrà uniformarsi alle prescrizioni della medesima ed il prezzo sarà variato secondo quanto stabilito in Capitolato.

L'impasto dei materiali, se fatto a braccia d'uomo, sarà predisposto sopra aree convenientemente pavimentate, preferibilmente dovrà essere eseguito a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14.02.1992 e altre norme vigenti.

Particolare attenzione va riposta ai dettami delle norme U.N.I. 9858 (Maggio 1991), recepite dal citato D.M. 14.02.1992 e D.M. 09-16 gennaio 1996 sulla determinazione delle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali e dei relativi parametri compositivi del calcestruzzo in ordine alla sua durabilità, come evincibili dalle seguenti due tabella 1.

TABELLA 1

CLASSI DI ESPOSIZIONE IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI SECONDO ENV 206 ED UNI 9858	
CLASSE DI ESPOSIZIONE	ESEMPI DI CONDIZIONI AMBIENTALI
1) Ambiente Secco	- interni di abitazioni o uffici (UR < 70%)
2) Ambiente Umido a) senza gelo b) con gelo	- interni con umidità elevata (UR > 70%) - elementi strutturali esterni - elementi strutturali in acqua o in terreni non aggressivi - elementi esterni esposti al gelo - elementi in acqua od in terreni non aggressivi ma esposti al gelo - elementi interni con umidità elevata ed esposti al gelo
3) Ambiente con gelo ed uso di sali	- elementi esterni esposti al gelo ed ai sali disgelanti: viadotti autostradali, solette da ponte, aeroporti, ecc.
4) Ambiente marino: a) senza gelo b) con gelo	- elementi parzialmente o completamente sommersi in mare o situati nella zona di battaglia - elementi in aria ricca di salsedine (zone costiere) - elementi parzialmente o completamente sommersi in mare o posti nella zona di battaglia, esposti al gelo - elementi in aria ricca di salsedine ed esposti al gelo
LE SEGUENTI CLASSI POSSONO PRESENTARSI DA SOLE OD ASSIEME ALLE PRECEDENTI	
5) Ambiente chimicamente aggressivo a)	- ambiente debolmente aggressivo (gas liquidi o

		solidi)
b)	-	atmosfera industriale aggressiva
	-	ambiente moderatamente aggressivo (gas liquidi o solidi)
c)	-	ambiente fortemente aggressivo (gas liquidi o solidi)

TABELLA 2

PRESCRIZIONI PER UN CALCESTRUZZO DUREVOLE IN RIFERIMENTO ALLA CLASSE DI ESPOSIZIONE INDIVIDUATA NELLA TABELLA 1									
PRESCRIZIONE	CLASSE DI ESPOSIZIONE								
	1	2a	2b	3	4a	4b	5a	5b	5c
Rapporto a/c massimo									
- calcestruzzo normale	-	0,70							
- calcestruzzo armato	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,45
- calcestruzzo precompres.	0,60	0,60							
Dosaggio minimo cemento Kg/mc.									
- calcestruzzo normale	150	200	200	200					
- calcestruzzo armato	260	280	280	300	300	300	280	300	300
- calcestruzzo precompres.	300	300							
Volume minimo di aria (%) inglobata per aggregati con diametro massimo di:									
- 32 mm.			4	4		4			
- 16 mm.			5	5		5			
- 8 mm.			6	6		6			
Aggregati resistenti al gelo			si	si		si			
Calcestruzzo impermeabile			si	si	si	si	si	si	si
Tipo di cemento per calcestruzzo normale ed armato secondo ENV 197							resistente ai solfati se il contenuto di solfati è >500 mg/kg in acqua, >3000 mg/kg nel suolo		
Copriferro minimo (mm.) c.a.									
	15	20	25	40	40	40	25	30	40
secondo l'Eurocodice c.a.p.									
	25	30	35	50	50	50	35	40	50

Si precisa che, salvo diversa indicazione della D.L., le strutture di fondazione dei manufatti devono intendersi di classe 2a), quelle di elevazione di classe 2b) e le strutture orizzontali (impalcato da ponte) di classe 3.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori delle resistenze caratteristiche richieste per soddisfare i limiti composizionali capaci di garantire la durabilità dell'opera nella specifica classe di esposizione:

TABELLA 3

RESISTENZA CARATTERISTICA MINIMA (RCKD) RICHIESTA PER LA DURABILITA' DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO ESPOSTE ALLA CLASSE AMBIENTALE 2a								
Struttura in cls	Rckd (Mpa) con cemento:							Copriferro minimo (mm)
	I/32.5	II/32.5	III/32.5	I/42.5	II/42.5	III/42.5	I/52.5	
normale	21	20	20	24	24	24	28	--
armato	29	27	27	34	34	34	41	20
precompres.	29	27	27	34	34	34	41	30

TABELLA 4

RESISTENZA CARATTERISTICA MINIMA (RCKD) RICHIESTA PER LA DURABILITA' DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO ESPOSTE ALLA CLASSE AMBIENTALE 2b. SI RICHIEDE ANCHE IL VOLUME DI ARIA SIA CONFORME AI VALORI DELLA TABELLA 2 E CHE GLI AGGREGATI NON SIANO GELIVI								
Struttura in cls	Rckd (Mpa) con cemento:							Copriferro minimo (mm)
	I/32.5	II/32.5	III/32.5	I/42.5	II/42.5	III/42.5	I/52.5	
normale	27	25	25	32	32	32	40	--
armato	27	25	25	32	32	32	40	25
precompres.	27	25	25	32	32	32	40	35

TABELLA 5

RESISTENZA CARATTERISTICA MINIMA (RCKD) RICHIESTA PER LA DURABILITA' DELLE OPERE IN CALCESTRUZZO ESPOSTE ALLA CLASSE AMBIENTALE 3. SONO ANCHE RICHIESTI AGGREGATI NON GELIVI ED UN VOLUME DI ARIA INGLOBATA CONFORME ALLA TABELLA 2								
Struttura in cls	Rckd (Mpa) con cemento:							Copriferro minimo (mm)
	I/32.5	II/32.5	III/32.5	I/42.5	II/42.5	III/42.5	I/52.5	
normale	30	28	28	37	37	37	45	--
armato	30	28	28	37	37	37	45	40
precompres.	30	28	28	37	37	37	45	50

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solo nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasti che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto.

Qualora l'Impresa voglia fornire calcestruzzi mediante l'impiego di autobetoniere dovrà richiederne preventivamente l'autorizzazione alla D.L. la quale si riserva l'insindacabile facoltà di autorizzarne l'impiego o sospenderlo successivamente in corso d'opera a seguito di manchevolezze riscontrate.

L'Impresa dovrà altresì produrre alla Direzione Lavori le certificazioni attestanti il valore della resistenza caratteristica del conglomerato cementizio fornito.

Nel prezzo di Capitolato si intende compensato qualsiasi onere derivante dall'impiego di autopompe, fluidificanti ed additivi aeranti, di pigmentazione del getto o per altro scopo.

Art. 71 - Murature in getto

La muratura in getto sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire, in modo che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi ed alle prescrizioni della D.L.

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

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

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi od irregolarità di sorta.

E' stabilito che l'assestamento in opera venga in ogni caso eseguito mediante vibrazione con idonei apparecchi approvati dalla D.L. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 50 cm. ottenuti dopo al vibrazione.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente resa scabra, pulita e lavata.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il pronto consolidamento.

A getti ultimati l'Impresa dovrà adottare tutti i provvedimenti necessari, o che verranno comunque prescritti, per la stagionatura dei getti, particolarmente in modo da evitare un rapido prosciugamento usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo; il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla D.L.

Durante il periodo di stagionatura si dovrà assolutamente evitare che i getti siano soggetti ad urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La D.L. potrà richiedere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti in pietra, o con altri materiali; in tal caso, salvo diversa prescrizione da parte della D.L., i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da realizzare un efficiente ammorsamento.

La Direzione Lavori avrà facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzioni di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive.

Art. 72 - Conglomerati cementizi armati e conglomerati cementizi armati precompressi

L'impresa dovrà, per l'esecuzione delle opere in c.a. e c.a.p., attenersi strettamente a tutte le norme vigenti in materia ex (Legge 5/11/1971 n° 1086, D.M. 14.02.1992, D.M. 09-16 gennaio 1996) ora unificate nel testo unico costruzioni D.M. 17/01/2018 e s.m.i. e sue circolari applicative ed esplicative.

Per quanto riguarda la stabilità delle strutture, resta convenuto che l'Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere e pertanto essa dovrà rispondere penalmente e civilmente degli inconvenienti e delle conseguenze di qualunque natura ed importanza che avessero a verificarsi.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati.

Nei luoghi di lavoro che verranno indicati dalla D.L., ai fini del controllo delle condizioni ambientali in cui vengono eseguiti i getti, l'Impresa sarà tenuta ad installare e mantenere in esercizio termometri ed igrometri registratori durante tutto il periodo dei getti di strutture di particolare importanza.

I relativi diagrammi (giornalieri o settimanali) dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori.

Art. 73 - Casseforme, armature, centinature e varie

Per tali opere provvisorie, quando il tipo o sistema non sia di prescrizione progettuale, l'Impresa sarà tenuta a presentare alla D.L. il progetto corredato dei calcoli di stabilità, precisando sia i materiali, sia i mezzi di costruzione; la D.L. ha la facoltà di rifiutare le strutture che saranno proposte dall'Impresa e di chiedere che l'Impresa stessa proponga altri tipi di strutture che possano essere ritenute più idonee, retando in ogni caso l'Impresa la sola ed esclusiva responsabile a tutti gli effetti.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le prescrizioni di legge e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni della D.L.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature, l'Impresa è tenuta a prendere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della sovrastruttura il disarmo possa venir fatto simultaneamente, salvo diverse prescrizioni della D.L.

Nella progettazione e nell'esecuzione delle armature, delle centinature o dei vari, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che venissero impartite dagli uffici competenti, Enti o persone responsabili, anche per quanto riguarda l'ingombro degli alvei attraversati, il rispetto della zona interessata dalla nuova costruzione, le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi o sottopassi di strada, ferrovie ed altro.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

La Direzione Lavori, per opera di minore importanza, si riserva, a suo insindacabile giudizio, di utilizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole piallate e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

Le superfici in vista dei calcestruzzi dovranno risultare lisce e compatte di getto, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze, essendo stabilito che sulle murature in calcestruzzo e sui cementi armati non dovranno essere fatti intonaci, salvo per quei casi particolari in cui ciò fosse esplicitamente ordinato dalla D.L.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento subito dopo il disarmo; ciò qualora altri difetti od irregolarità siano contenuti nei limiti che la D.L. a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Eventuali ferri di legatura, sporgenti dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita; gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

I ferri di armatura di cemento dovranno essere, di norma, collegati fra loro a mezzo di legature efficienti, eseguite con filo di ferro ricotto, serrate con appositi dispositivi; le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla D.L. e realizzate, in tal caso, secondo le prescrizioni impartite dalla D.L. stessa.

Art. 74 - Ferro per c.a. e ferro lavorato

a) I ferri per c.a. e c.a.p. dovranno essere sagomati e disposti in modo tale da avere una distanza minima dalle pareti perimetrali del getto (copriferro) secondo UNI 8520/20 in funzione della classe di esposizione delle opere e secondo quanto disposto dal D.M. 17/01/2018 e smi.

La posizione dei ferri nei getti dovrà essere assicurata da appositi elementi distanziatori onde gli stessi assumano le posizioni previste nel progetto.

Nei punti di interruzione i ferri dovranno essere sovrapposti per una lunghezza di almeno 40 diametri. La D.L. si riserva però la facoltà insindacabile di disporre la saldatura delle verghe di maggior diametro e di indicare la posizione delle medesime.

Le saldature, dove prescritte, saranno eseguite elettricamente con elettrodi idonei ed intensità di corrente adeguata.

La saldatura sarà normalmente eseguita di punta, integrata con rafforzamento laterale costituito da due spezzoni di ferro di ugual diametro, di lunghezza fissata dalla D.L. con saldatura a cordone lungo tutta la superficie di contatto.

In ogni momento la Direzione Lavori potrà effettuare prelievi in officina e prove in Istituti sperimentali, che saranno a carico della Ditta appaltatrice, per accertare le caratteristiche dei materiali; analogamente potrà pretendere i certificati comprovanti la qualità degli acciai e le loro provenienze.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e smi.

b) Il ferro da usarsi per parapetti, carpenterie, ecc. dovrà essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature.

Per le opere di qualche rilievo l'appaltatore dovrà preparare e presentare alla D.L. un campione il quale, dopo essere stato approvato dalla stessa, servirà da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della D.L., dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio ed a tre mani successive ad olio cotto con biacca e tinta a scelta.

I chiusini in acciaio fuso dovranno essere esenti da difetti di fusione e da sbavature.

Il modello sarà preventivamente sottoposto all'approvazione del Direttore Lavori il quale ne fisserà le dimensioni e la forma definitiva.

Art. 75 – Pulizia dell'alveo e delle sponde

Prima di cominciare i lavori, l'Impresa dovrà preparare, a sue spese, mezzi macchinari e materiali necessari per le lavorazioni.

Le lavorazioni dovranno essere effettuate in condizioni di sicurezza e regimazione delle acque utilizzando eventualmente i necessari accorgimenti tecnico-operativi.

Le sarchiature, i decespugliamenti, le rimozioni di ceppi, il taglio di essenze vegetali e la rimozione di eventuali corpi estranei presenti nel torrente dovranno essere eseguiti con idoneo macchinario e strumenti manuali specifici per tali lavorazioni.

Il lavoro di rimozione di materiale in genere dovrà essere affiancato dal lavoro di raccolta e trasporto a PP.DD. ,poste a qualsiasi distanza, di tutto quel materiale di rifiuto vegetale organico e non recuperato dalla pulizia generale delle zone oggetto di intervento. Le lavorazioni di cui al presente articolo dovranno essere perfettamente conformi ai disegni di particolari di progetto ed alle istruzioni che, all'atto dell'esecuzione, fossero eventualmente date dalla D.L. .

Saranno a totale onere dell'impresa tutte le opere mobili e fisse di protezione,provvisori di delimitazione,di segnalazione temporanea di cantiere e quant'altro necessario per consentire la circolazione viaria in prossimità del cantiere e la segnalazione di pericolo derivante da cantiere in corso.

Art. 76 - Idrosemia e semina a spaglio

La semina dovrà essere effettuata utilizzando il metodo dell'idrosemia laddove le superfici interessate dall'intervento siano raggiungibili con i mezzi meccanici specifici per questo tipo di lavoro non compromettendo la struttura del terreno. Tale semina deve essere effettuata distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite da semente, acidi umici, colloidali naturali, torba, materiale organico triturato, concimi minerali (NPK) e collanti. Nella tabella che segue si riporta la composizione della miscela:

prodotti	Kg/mq
miscuglio di semente di specie erbacee	0,030
concime organico	0,150
collante	0,030
fibra cellulosica	0,040
attivatori del terreno	0,030
concime minerale composto 15:15:15	0,050

La miscela da distribuire si asperge per uno strato dello spessore da 1,5 cm a 2 cm che può essere più spesso nelle zone più declivi e ricche di sassi di grossa pezzatura. In questo caso il materiale viene riportato con più procedimenti di asperione, per cui ogni successivo strato può essere spruzzato solo dopo che il precedente ha fatto presa. E' anche ammesso l'utilizzo dell'elicottero per l'esecuzione dell'idrosemia.

Il miscuglio da utilizzarsi è il seguente:

- *Festuca rubra* 15% (in peso)
- *Festuca nigricens* 15%
- *Festuca gr. ovina* 15%
- *Poa pratensis* 10%
- *Lolium perenne* 10%
- *Agrostis tenuis* 25%
- *Trifolium repens* var. *nana* 10%

I periodi di semina consigliati sono quello primaverile-estivo e estivo-autunnale: il primo è più favorevole alle leguminose, il secondo alle graminacee. In caso di fallanze si devono effettuare semine differenziate e ripetute. In caso alternativo per piccole superfici o laddove non sia possibile arrivare con mezzi meccanici o utilizzare l'elicottero la semina dovrà essere effettuata manualmente a spaglio e dovrà essere preceduta dalla regolarizzazione del piano di semina mediante livellamento, sminuzzamento del terreno e da una concimazione di base con fertilizzante NPK 20-5-15+Fe, Mg a lenta cessione nella dose indicativa di 20 g/mq (la dose verrà stabilita in funzione del titolo del fertilizzante commerciale impiegato) che minimizzano le

perdite per dilavamento e garantiscono il soddisfacimento dei fabbisogni nutritivi delle plantule nei primi stadi di sviluppo. Dopo la semina è consigliabile compattare leggermente il terreno per favorirne l'adesione al seme in modo da ottenere una veloce e uniforme germinazione su tutta la superficie e diminuire l'erosione. In caso di semine tardive o in condizione meteorologiche non ottimali può essere utile distribuire una strato di paglia sui terreni seminati per diminuire l'effetto battente della pioggia e ottenere una pacciamatura atta a favorire la germinazione e l'affrancamento delle piantine.

Art. 77 - Fornitura e stesa di geogriglia bidirezionale ad alta resistenza tipo paragrid mod. 100/15

Fornitura e stesa di geogriglia costituita da un nucleo di filamenti di poliestere ad alta tenacità densamente raggruppati, paralleli e perfettamente allineati, racchiusi in una guaina protettiva di resina annegati in una massa di polietilene a forma di nastro di larghezza compresa tra i 24 ed i 33 mm. La griglia sarà costituita dalla saldatura di nastri costituiti secondo le caratteristiche suddette, aventi resistenza longitudinale e trasversale variabile, con maglia vuota di dimensioni cm 20x5. Il geocomposito dovrà essere completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nel terreno alle normali concentrazioni, inalterabili da insetti, muffe e microrganismi, stabilizzato ai raggi UV. Il materiale, di cui saranno note le curve sforzo/deformazione nel tempo sino ai 120 anni, sarà certificato secondo le norme ISO-EN 9002 e dal BBA per applicazioni di rinforzo delle terre in scarpate a forte inclinazione. Le caratteristiche minime di seguito riportate dovranno essere certificate dal produttore:

- coefficiente di danneggiamento installazione per materiale granulare di diametro pari a 125 mm non superiore a 1,10
- resistenza a trazione trasversale kN/m 15
- resistenza a trazione longitudinale kN/m 100
- resistenza a trazione singolo nastro longitudinale kN 7,5
- allungamento a rottura nelle due direzioni $\leq 12\%$
- allungamento max sulla curva dei 120 anni al 40% del NBL $<5\%$
- massa areica minima g/mq 490

Il materiale sarà fornito, imballato, in rotoli di minimo 3.90 metri di larghezza. Il fornitore, se in certificazione di qualità ISO-EN 9002 come distributore di geosintetici, dovrà produrre per la DL una certificazione delle caratteristiche suddette dichiarando, inoltre, il nome del produttore, il luogo di destinazione delle merci, la ditta esecutrice dei lavori e le quantità fornite. In caso di azienda fornitrice non certificata ISO-EN 9002 a tale scopo, le caratteristiche suddette saranno testate in laboratorio qualificato con minimo una prova per ogni caratteristica da certificare, per ogni lotto di materiale consegnato, oppure certificate dal produttore stesso allegando copia della sua certificazione di qualità ISO-EN 9002.

Il materiale sarà steso manualmente avendo cura di evitare la formazione di ondulazioni o grinze e sovrapponendo i teli contigui per una larghezza pari ad almeno una maglia.

Art. 78 - Terra rinforzata con elementi tipo terramesh verde mod."terra" light

Fornitura e posa di una struttura di sostegno in terra rinforzata rinverdibile, realizzate con elementi di armatura planari orizzontali, larghi 3.0 m, costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 230 gr/mq. L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa DIN 50010 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,20 mm. Ogni singolo elemento è provvisto di barrette di rinforzo in lega eutettica Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio e plasticate di diametro 2.70 mm interno e 3.70 mm esterno, inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, nella parte di rete che è risvoltata in corrispondenza del paramento. Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un pannello di rete elettrosaldata con maglia 15X15 cm e diametro 8 mm e da un geocomposito antierosivo in fibra naturale. Il paramento sarà fissato con pendenza 60°, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui, saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mm². Prima della messa in

opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. Tale Ditta produttrice dovrà inoltre essere in certificazione di sistema qualità in conformità alle normative in vigore, ISO-EN 9002; in assenza di ciò, la D.L. darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

A tergo del paramento esterno inclinato non interessato dalla geomembrana (si tratta del paramento di valle nel tratto che presenta due paramenti), sarà posto del terreno vegetale per uno spessore di almeno 30 cm e poi si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 25-30 cm e per un totale pari alla distanza tra i teli di rinforzo. Terminata l'opera sarà necessario eseguire un'idrosemina a spessore in almeno due passaggi, contenente oltre alle sementi ed al collante, quantità idonee di materia organica e mulch.

Nei tratti in cui il paramento esterno verrà impermeabilizzato mediante geomembrana, si procederà alla stesa e compattazione del terreno strutturale fino a tergo dello stesso facendo attenzione, nell'avvicinarsi con il rullo compattatore, a non causare probabili spancamenti.

Art. 79 - Terra rinforzata con elementi tipo terramesh verde mod. "terra"

Fornitura e posa di una struttura di sostegno in terra rinforzata rinverdibile, realizzate con elementi di armatura planari orizzontali, costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 gr/mq. L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro 4 volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa DIN 50010 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,70 mm. Ogni singolo elemento è provvisto di barrette di rinforzo in lega eutettica Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio e plasticate di diametro 3,40 mm interno e 4,40 mm esterno, inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, nella parte di rete che è risvoltata in corrispondenza del paramento. Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un pannello di rete elettrosaldata con maglia 15X15 cm e diametro 8 mm e da un geocomposito antierosivo in fibra naturale. Il paramento sarà fissato con pendenza 60°, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui, saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati di diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mm². Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. Tale Ditta produttrice dovrà inoltre essere in certificazione di sistema qualità in conformità alle normative in vigore, ISO-EN 9002; in assenza di ciò, la D.L. darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

A tergo del paramento esterno inclinato non interessato dalla geomembrana (si tratta del paramento di valle nel tratto che presenta due paramenti), sarà posto del terreno vegetale per uno spessore di almeno 30 cm e poi si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 25-30 cm e per un totale pari alla distanza tra i teli di rinforzo. Terminata l'opera sarà necessario eseguire un'idrosemina a spessore in almeno due passaggi, contenente oltre alle sementi ed al collante, quantità idonee di materia organica e mulch.

Nei tratti in cui il paramento esterno verrà impermeabilizzato mediante geomembrana, si procederà alla stesa e compattazione del terreno strutturale fino a tergo dello stesso facendo attenzione, nell'avvicinarsi con il rullo compattatore, a non causare probabili spancamenti.

N.B.: l'impresa aggiudicataria, o la ditta fornitrice le terre rinforzate, è tenuta a presentare obbligatoriamente prima dell'inizio dei lavori i calcoli esecutivi strutturali e gli elaborati/particolari grafici esecutivi afferenti comprovanti la stabilità dell'argine in terre rinforzate, a firma di tecnico abilitato, ai sensi del Nuovo Testo Unico delle Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018 e smi.

CAPITOLO III

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 80 - Norme generali

Il computo dei lavori e delle forniture eseguite verrà determinato con metodi geometrici, o a numero od a peso, secondo quanto è specificato nell'Elenco prezzi.

Per la contabilizzazione ci si atterrà alle misure prescritte dalla D.L. anche nel caso in cui, da rilievi eseguiti sulle opere costruite, risultasse che queste ultime presentino quantità e dimensioni superiori delle prescritte.

Agli effetti contabili si potrà tener conto di quantità e dimensioni superiori alle teoriche solo nel caso in cui le stesse fossero state a suo tempo, esplicitamente ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

Se, nell'esecuzione dei controlli, si verificassero delle misure inferiori alle teoriche di progetto, il Committente potrà ordinare la demolizione delle opere non conformi al progetto ed il loro rifacimento a totale cura e spese dell'Impresa; qualora dette opere venissero accettate, la contabilizzazione verrà effettuata secondo le misure effettive.

Le misure prese, dei lavori via via eseguiti, verranno rilevate in contraddittorio su appositi libretti, controfirmate dalle due parti.

Art. 81 - Demolizioni

Il prezzo fissato per le demolizioni di qualsiasi tipo di murature comprende, oltre al trasporto a rifiuto, anche la demolizione entro terra fino alla profondità richiesta dalla D.L..

La demolizione di fabbricati verrà invece computata a metro cubo di vuoto per pieno limitando le misure in altezza dal piano di campagna al livello della gronda del tetto. La demolizione verrà spinta alla profondità richiesta dalla D.L. comprendendovi anche le fondazioni.

Art. 82 - Scavi e rilevati

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Il metodo delle sezioni ragguagliate verrà eseguito sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, sezioni che saranno rilevate in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Impresa e alla Direzione Lavori d'intercalarne altre o di spostarle a monte od a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni.

Al volume od ai volumi delle varie categorie di materiali escavati che formano il volume totale così determinato e valutato saranno applicati i prezzi secondo le categorie delle materie escavate.

Nel prezzo dello scavo suddetto e della preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale in trincea sono compresi i corrispettivi per taglio d'alberi ed estirpamento di ceppaie, per gli scavi con ogni mezzo d'opera necessario e per la relativa profilatura, per il carico, trasporto e scarico in rilevato, deposito o rifiuto delle materie degli scavi stessi risultanti impiegabili o non impiegabili, qualunque sia il mezzo di trasporto, nonchè tutte le eventuali riprese e rimaneggiamenti occorrenti per qualsiasi ragione.

Si precisa però che tutti i materiali ricavati dagli scavi, compresi gli alberi tagliati dall'Impresa, le ceppaie i frutti pendenti, ecc. rimangono di proprietà dell'Amministrazione, fermo restando l'obbligo per l'Impresa di trasportarli a rifiuto, su area da fornirsi a sua cura e spese, quando la D.L. disponga in tale senso. Se per la formazione od il completamento del corpo stradale fosse necessario ricorrere a cave, le materie necessarie si misureranno per differenza tra il volume risultante di tutti i rilevati (misurati dopo la compattazione, aumentati da tutti gli scavi di appoggio dei rilevati e diminuiti del volume del cassonetto nei rilevati), e quello dei volumi risultanti dalla somma degli scavi delle trincee, dagli scavi di sbancamento in genere, dagli scavi di opere d'arte, diminuiti dei volumi di reinterro. Dal volume totale degli scavi verrà detratto solo il volume dei materiali portati a rifiuto per ordine della D.L.

La differenza tra i complessivi volumi sopraindicati verrà considerata come materiale proveniente da cave e compensata con il relativo prezzo di elenco.

A norma del presente Capitolato si stabilisce che per le opere d'arte nelle trincee verranno considerati come scavi di fondazione solo quelli eseguiti al disotto del piano orizzontale od inclinato secondo il profilo longitudinale del fondo della trincea predisposta.

Tutti gli altri scavi eseguiti al disopra del predetto piano, se anche servono per le murature verranno considerati scavi di sbancamento e pagati a metro cubo con i relativi prezzi di elenco secondo le categorie di materie scavate.

Art. 83 - Strato di fondazione in tout-venant alluvionale

Lo strato verrà pagato a metro quadrato in base agli appositi prezzi di elenco ed in funzione degli spessori prescritti.

La superficie verrà determinata in base alla larghezza del cassonetto indicata in progetto senza tener conto di eventuali scarpe.

Gli spessori prescritti verranno controllati ed accettati dopo compattazione fino al grado di densità prescritta. Qualora non sia possibile eseguire subito il sovrastante strato bituminoso e si debba aprire al transito la sede stradale, è a completo carico dell'Impresa l'onere della manutenzione e ripristino di sagoma.

Art. 84 - Cementi armati

I cementi armati saranno in genere pagati a metro cubo in opera in base alle dimensioni prescritte esclusa quindi ogni eccedenza dipendente dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi relativi è compresa ogni provvista, magistero per dare compiuto il lavoro con superfici in vista ben rifinite e secondo la perfetta esecuzione a regola d'arte.

In essi è altresì compreso l'onere delle casseforme, armature di sostegno, centinature, puntellature ecc. salvo che non risulti diversamente disposto dalla voce dell'Elenco prezzi.

Nel caso di compenso a parte, le casseforme saranno computate in base allo sviluppo delle facce interne a contatto del conglomerato cementizio, ad opera finita; le armature di sostegno delle casseforme sono comprese e compensate, in questo caso, col prezzo relativo alle casseforme.

Il ferro tondo impiegato nelle strutture in cemento armato sarà valutato a peso (cioè con esclusivo riferimento alle tabelle del "Manuale dell'Ingegnere" - Colombo).

Qualora venga impiegato ferro ad aderenza migliorata e di sezione diversa da quella circolare, la determinazione del peso specifico verrà effettuata attraverso pesature di almeno cinque campioni prelevati dalle partite di ferro fornite.

La lunghezza dei ferri verrà dedotta dalle misure dei disegni del progetto esecutivo controllate in opera, escludendo dalla valutazione il ferro adoperato per giunzioni fatte per sovrapposizioni di ferro, poichè di tale maggiore onere come quello relativo alle eventuali giunzioni con manicotto filettato o da farsi con saldatura elettrica come pure del filo cotto si è tenuto conto nei relativi prezzi di Elenco del ferro in opera.

Le centinature saranno pagate con apposito prezzo di Elenco solo per le strutture di luce netta superiore a m 9,00 in ragione di ogni metro quadrato di proiezione orizzontale dell'elemento interessato, misurato fra il vivo dei piedritti o delle spalle per strutture a schema isostatico appoggio-appoggio, tra la generatrice esterna del piedritto e la parte terminale dello sbalzo per strutture a schema statico a mensola.

Tutte le riprese dei getti dovranno essere eseguite su superfici predisposte in cui saranno inserite nicchie a coda di rondine entro le quali realizzare la massima aderenza per i getti successivi.

Nell'Elenco prezzi le murature vengono classificate:

a) semplici o leggermente armate.

b) armate.

Si precisa che per muratura leggermente armata deve intendersi quella in cui l'armatura metallica non supera i 40 Kg di Fe al metro cubo di calcestruzzo riferendo il ferro al volume di calcestruzzo compreso entro le staffature.

Per le murature in elevazione la staffa è sostituita dalle verghe verticali che corrono adiacenti ai due paramenti del muro.

Si richiama altresì che per tutte le murature, tanto di fondazione quanto in elevazione, è compreso nel prezzo l'onere dell'eventuale esecuzione a campioni, qualunque sia la loro lunghezza.

Art. 85 - Terra rinforzata con elementi tipo terramesh

La misurazione avverrà per ogni mq. di superficie, in verticale dal piano di fondazione alla sommità del muro, con tutti gli oneri e forniture dei materiali necessari alla formazione del rilevato, per una profondità pari alla lunghezza del telo di armatura, nulla di eccettuato oltre a quanto sopradescritto per dare l'opera compiuta a regola d'arte.

ULTIMA PAGINA C.S.A. PARTE SECONDA