



Regione Lombardia

Est Ticino Villoresi



Consorzio di Bonifica

D.G.R. XI/4337 del 22.02.2021 - CONVENZIONE PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA ROGGIA CARONA IN COMUNE DI LACCHIARELLA (MI), DEL NAVIGLIACCIO, VERNAVOLA E VERNAVOLINO IN COMUNE DI PAVIA (PV) E DEL TICINELLO MENDOSIO IN COMUNE DI BINASCO (MI)

"LAVORI DI DIFESA E SOSTEGNO SPONDALE MEDIANTE RISAGOMATURA E FORMAZIONE DI SCOGLIERE"

CUP C97H21002240002

PROGETTO DEFINITIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

geom. Andrea Ferrari

ELABORATO

R.05-MEN

IL PROGETTISTA

ing. Alessandro Di Leo

DESCRIZIONE

DISCIPLINARE TECNICO DESCRITTIVO
Canale Ticinello Mendosio

SCALA

DATA
GENNAIO 2022

REV.

DATA

DESCRIZIONE MODIFICA

REDATTO

CONTROLL.

APPROVATO

Est Ticino Villoresi



Consorzio di Bonifica

CONSORZIO DI BONIFICA EST TICINO VILLORESI

Via Ludovico Ariosto, 30

20145 - Milano

tel. 02 48561301

e.mail: info@etvilloresi.it - PEC: etvilloresi@pec.it



INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	4
2.1	Generalità	4
2.2	Lavori eseguiti ad iniziativa dell'appaltatore.....	4
2.3	Preparazione dell'area di cantiere.....	5
3	MERCEDI, NOLI, TRASPORTI.....	5
3.1	Generalità	5
3.2	Manodopera	5
3.3	Noleggi.....	6
4	MATERIALI FORNITI A PIÈ D'OPERA	7
4.1	Generalità	7
4.2	Acqua - sabbia - ghiaia e pietrisco - pietre naturali	8
4.3	Prove dei materiali.....	8
5	SCAVI.....	9
5.1	Generalità e modalità esecutive	9
5.2	Classificazione degli scavi	11
5.3	Tipi di scavi	11
5.3.1	Scavi DI SBANCAMENTO.....	11
5.3.2	Scavi per ricalibrature d'alveo	12
5.4	Materiale scavato e discariche.....	12
5.4.1	Terreno di coltivo	13
5.4.2	Discariche	14



5.5	Rifinitura delle superfici di scavo.....	14
6	DEMOLIZIONI.....	14
6.1	Generalità	14
6.2	Modalità esecutive.....	15
7	DISBOSCAMENTO E DECESPUGLIAMENTO	16
7.1	Generalità	16
7.2	Decespugliamento.....	17
7.3	Disboscamento	17
7.4	Sfalcio e decespugliamento.....	18
8	RINTERRI - RILEVATI.....	18
8.1	Generalità	18
8.2	Modalità esecutive.....	19
8.3	Rilevati per opere idrauliche	19
8.3.1	Materiali provenienti da cava: caratteristiche dei materiali	19
8.3.2	Modalità esecutive	21
8.4	Prove di accettazione e controllo	21
8.5	Tracciamenti.....	22
9	MANUTENZIONE ALVEI	24
9.1	Generalità	24
9.2	Opere di protezione spondale in massi naturali, corazzamento fondo alveo o selciati.....	24
9.2.1	Generalità.....	24
9.2.2	Caratteristiche dei materiali	24
9.2.3	Modalità esecutive	25
9.2.4	Prove di accettazione e controllo	28



9.2.5 Marcatura.....	29
9.3 Riprofilatura delle sponde	30
9.3.1 Modalità esecutive	30
9.3.2 Prove di accettazione e controllo	30



1 PREMESSA

La presente relazione riporta le descrizioni tecniche e prestazionali dei materiali da utilizzare e le modalità esecutive da seguire per la realizzazione degli interventi che riguardano la manutenzione straordinaria di un tratto del canale Ticinello Mendosio, nel territorio comunale di Binasco (MI), nel quale sono state riscontrate situazioni di criticità, tali da costituire un potenziale pericolo per il regolare deflusso delle acque.

Lo scopo è quello di far sì che la realizzazione di tutte le opere in progetto rispondano a livelli di funzionalità ed efficienza necessari a garantire gli standard qualitativi del servizio. In caso di rilevata mancanza di specifiche norme o prescrizioni relative a particolari opere o tecnologie utilizzate, si farà riferimento alle Norme Tecniche di settore.

2 NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

2.1 Generalità

L'Appaltatore è tenuto alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato tecnico e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto. Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto. L'Appaltatore è diretto ed unico responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme presenti in questo capitolato.

2.2 Lavori eseguiti ad iniziativa dell'appaltatore

Qualora l'Appaltatore, di propria iniziativa, anche senza opposizione del Direttore dei Lavori, eseguisse lavori od impiegasse materiali di dimensioni eccedenti, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quelli previsti od autorizzati, e sempre che l'Amministrazione accetti le opere così come eseguite, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcuna modifica della remunerazione contrattuale o comunque ad alcun compenso, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Amministrazione stessa, ed i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno delle dimensioni e qualità previste.



2.3 Preparazione dell'area di cantiere

Prima che abbia luogo la consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere a sgombrare la zona, dove essi dovranno svolgersi, dalla vegetazione boschiva ed arbustiva eventualmente esistente e procedere alla demolizione parziale o totale di quelle costruzioni e manufatti che verranno indicati dalla Direzione Lavori.

Sono compresi nei prezzi di elenco gli oneri per la formazione del cantiere e per l'esecuzione di tutte le opere a tal fine occorrenti, compresi gli interventi necessari per l'accesso al cantiere, per la sua recinzione e protezione e quelli necessari per mantenere la continuità delle comunicazioni, degli scolli, delle canalizzazioni e delle linee telefoniche, elettriche e del gas esistenti.

Restano a carico dell'Appaltatore gli oneri per il reperimento e per le indennità relativi alle aree di stoccaggio e deposito temporaneo e/o definitivo delle attrezzature di cantiere, dei materiali e delle apparecchiature di fornitura e dei materiali di risulta.

Resta a carico dell'Impresa l'onere per lo svolgimento delle pratiche di abbattimento delle piante, ivi incluse la delimitazione precisa delle zone interessate dal taglio degli alberi e la produzione degli elaborati in numero e tipo richiesti per l'approvazione delle pratiche stesse.

3 MERCEDI, NOLI, TRASPORTI

3.1 Generalità

Le prestazioni di lavori a constatazione saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari, in ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine preventivo scritto dalla Direzione Lavori. La liquidazione avverrà mediante applicazione dei prezzi dell'apposito articolo di Elenco Prezzi previo ribasso d'asta.

3.2 Manodopera

Gli operai per i lavori a constatazione dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e muniti degli attrezzi necessari, dovranno inoltre risultare perfettamente in regola con le norme vigenti riguardanti le Assicurazioni Sociali, Malattia, Infortuni.

I prezzi della manodopera sono comprensivi del prezzo base contrattuale e di tutti gli oneri sociali di cui sopra, oltre che delle spese generali ed utili dell'Impresa.

D.g.r. XI/4337 del 22.02.2021: "Convenzione per manutenzione straordinaria della roggia Carona in comune di Lacchiarella (MI), del Navigliaccio, Vernavola e Vernavolino in comune di Pavia (PV) e del Ticinello Mendosio in comune di Binasco (MI) – Lavori di difesa e sostegno spondale mediante risagomatura e formazione scogliere"



3.3 Noleggi

Nei prezzi di noleggio si intendono comprese e compensate le spese di carico, scarico e trasporto al e dal cantiere all'inizio ed al termine del nolo.

Il montaggio e lo smontaggio sono compresi nel prezzo.

Per il nolo di automezzi, nel costo del nolo sono comprese tutte le forniture complementari (carburante, lubrificante, grasso, stracci) nonché le prestazioni dell'autista.

Nei prezzi di noleggio dei macchinari, questi si intendono sempre forniti a nolo in condizioni di perfetta efficienza e con eventuale operatore.



4 MATERIALI FORNITI A PIÙ D'OPERA

4.1 Generalità

I materiali e le apparecchiature da impiegare devono tutti soddisfare ai requisiti indicati o richiamati nel presente Capitolato, ed essere di completo gradimento della Direzione Lavori.

L'Appaltatore, su richiesta di quest'ultima, ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo a sottoporre i materiali e le apparecchiature impiegati e da impiegarsi alle prove normali e regolamentari ed a quelle che prescriverà la Direzione Lavori per l'accertamento della loro qualità, resistenza e affidabilità.

La Direzione Lavori ha la facoltà di rifiutare i materiali e le apparecchiature che non ritenesse rispondenti alle norme indicate o richiamate nel presente Capitolato o giudicasse inadatti alla buona riuscita dei lavori.

L'accettazione in cantiere di qualsiasi materiale o apparecchiatura non pregiudica alla Direzione Lavori il diritto di rifiutare in qualunque tempo, anche se posti in opera e fino ad approvazione del collaudo, i materiali, le apparecchiature ed i lavori in genere che ritenesse non rispondenti alle condizioni contrattuali.

I materiali, le apparecchiature ed i lavori in genere rifiutati dovranno essere rispettivamente allontanati o rifatti nel perentorio termine che di volta in volta fisserà la Direzione Lavori.

Non ottemperando l'Appaltatore a tali disposizioni, si procederà d'ufficio a tutte spese dell'Appaltatore stesso, e delle stesse verrà fatta immediata detrazione sulla contabilità dei lavori.

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno corrispondere per dimensioni, peso, numero, qualità, specie e lavorazione, ed eventuale provenienza, alle indicazioni del presente Capitolato Speciale e dell'Elenco Prezzi riportato nel contratto.

I prezzi dei materiali e delle apparecchiature si intendono per materiali ed apparecchi sdoganati resi franco magazzino cantiere e comprendono quote per spese generali ed utili dell'Impresa.

Le quote si intendono sempre riferite a materiali di ottima qualità rispondenti alle caratteristiche specificate ed approvate dalla Direzione Lavori.



4.2 Acqua - sabbia - ghiaia e pietrisco - pietre naturali

ACQUA: dovrà essere dolce e limpida; priva di sostanze eterogenee e risultare non aggressiva per i materiali con i quali verrà impiegata e per la buona conservazione delle strutture.

SABBIA: essa dovrà essere selezionata, in ordine alle dimensioni, secondo le tre classi seguenti:

- sabbia grossa - grani da 2 a 5 mm;
- sabbia media - grani da 0,5 a 2 mm;
- sabbia fine - grani minori di 0,5 mm

La sabbia non dovrà contenere materie argillose, terrose o melmose; ed avere granulometria non uniforme.

GHIAIE E PIETRISCHI: dovranno rispettivamente soddisfare i requisiti per l'uso cui sono destinati. Dal punto di vista granulometrico essi dovranno avere dimensioni che corrispondono alla granulometria stabilita dalla Direzione Lavori, in base a prove preliminari, a seconda delle opere per la cui esecuzione verranno adoperati.

PIETRE NATURALI: tutte le pietre, da usarsi nell'esecuzione delle opere, devono essere compatte, di forte resistenza, monde da cappellaccio, senza screpolature, esenti da piani di sfaldamento, venature, interclusioni di sostanze estranee, e dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed efficace adesività con le malte.

4.3 Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevare in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento, confezione ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

D.g.r. XI/4337 del 22.02.2021: "Convenzione per manutenzione straordinaria della roggia Carona in comune di Lacchiarella (MI), del Navigliaccio, Vernavola e Vernavolino in comune di Pavia (PV) e del Ticinello Mendosio in comune di Binasco (MI) – Lavori di difesa e sostegno spondale mediante risagomatura e formazione scogliere"



In particolare, per quanto riguarda i calcestruzzi, periodicamente, ed in relazione al volume dei getti, saranno confezionati provini con gli impasti prelevati alle betoniere alla presenza di un rappresentante che all'uopo sarà delegato dalla D.L..

Ogni provino dovrà essere contrassegnato da un numero progressivo, in corrispondenza del quale, verranno, su apposito Registro tenuto dalla Direzione Lavori, indicata la data e l'ubicazione del prelevamento, la dosatura prescritta per l'impasto, le modalità ed i risultati delle prove.

La valutazione dei risultati ottenuti spetta insindacabilmente alla Direzione Lavori che potrà richiedere la sostituzione di alcuni o di tutti i materiali, la modifica dei disegni di progetto nonché variazioni delle modalità di lavorazione e di posa in opera.

5 SCAVI

5.1 Generalità e modalità esecutive

Normativa di riferimento

DM 11.3.88

CNR Uni 10014-12.64 Prova sulle terre

D.M. 17/01/2018

Prima dell'inizio degli scavi l'Appaltatore procederà alla verifica della rispondenza altimetrica dei profili del progetto e delle eventuali varianti ordinate dalla Direzione Lavori, con l'effettiva altimetria e planimetria dei luoghi dove devono essere eseguiti gli scavi. La verifica dovrà essere fatta sulla base di capisaldi di provata validità ed omogeneità.

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Se l'Impresa non potesse far defluire l'acqua naturale, la D.L. avrà la facoltà di ordinare, se lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei.

Eventuali scavi eseguiti dall'Appaltatore per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.



Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi o richiesto dalla Direzione Lavori.

All'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto.

All'inizio dei lavori, nelle superfici assoggettate a scavi, l'Appaltatore dovrà provvedere all'asportazione del terreno vegetale e accantonamento per il riutilizzo successivo.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'impasto.

L'Impresa prenderà tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi, metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate. Ella dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature di sostegno degli scavi siano aumentate o rinforzate per motivi di sicurezza senza che questo possa creare motivo di reclamo o richiesta di compensi da parte dell'Impresa.

In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombrò dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Le materie provenienti dagli scavi, ritenute inutilizzabili dalla Direzione Lavori, dovranno essere portate a discarica; tali materie non dovranno in ogni caso riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero sfogo e corso delle acque. Contravvenendo a queste disposizioni, l'Appaltatore dovrà a sue spese rimuovere e asportare le materie in questione.



5.2 Classificazione degli scavi

Gli scavi saranno classificati come più sotto indicato:

a) Scavo in roccia

Si considera "roccia" un blocco di materiale con volume maggiore di 0,75 m³ e di resistenza e struttura tale da non poter essere rimosso e demolito senza l'uso di esplosivi o di martelli demolitori e che conserva la sua compattezza ed una elevata resistenza meccanica anche dopo una prolungata esposizione all'azione dell'acqua e di altri agenti atmosferici.

b) Scavo di terreno sciolto di qualsiasi natura

Si considera terreno sciolto qualsiasi materiale che non sia la roccia sopra indicata. Rientrano in questa categoria di scavi anche i pezzi isolati di roccia inferiori a 0,75 m³.

c) Scavo in acqua

Si considera scavo in acqua quello eseguito oltre 20 cm al di sotto del livello di equilibrio delle acque sotterranee entro lo scavo.

L'esaurimento dell'acqua verrà disposto mediante ordine scritto dalla Direzione Lavori e l'Impresa ha l'obbligo di provvedervi adeguatamente con mezzi meccanici idonei e corrispondenti all'entità richiesta e con il personale e le scorte necessarie anche per il funzionamento continuativo nelle 24 ore, ed a mantenere il prosciugamento per tutto il tempo necessario al completamento del lavoro.

Nel caso di scarico dell'acqua di aggettamento nelle fognature stradali, si dovranno adottare sistemi di decantazione per evitare interramenti od ostruzioni dei condotti.

Gli scavi soggetti alle acque dovranno procedere da valle a monte, con il fondo ben livellato e con regolare canaletto sul fondo che conduca le acque al loro esito naturale od ai pozzetti delle pompe.

5.3 Tipi di scavi

5.3.1 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavo di sbancamento si intende in genere qualsiasi scavo a sezione aperta realizzato in vasta superficie, che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici e l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe e di gradinature provvisorie, aventi lo scopo di consentire l'accesso ed il corretto funzionamento dei mezzi meccanici, che saranno eseguite a carico dell'impresa.

D.g.r. XI/4337 del 22.02.2021: "Convenzione per manutenzione straordinaria della roggia Carona in comune di Lacchiarella (MI), del Navigliaccio, Vernavola e Vernavolino in comune di Pavia (PV) e del Ticinello Mendosio in comune di Binasco (MI) – Lavori di difesa e sostegno spondale mediante risagomatura e formazione scogliere"



Saranno considerati scavi di sbancamento quelli occorrenti per lo spianamento e la sistemazione del terreno, per la sistemazione dei piazzali, per la formazione dei piani d'appoggio delle platee di fondazione, su cui dovranno sorgere le opere di regimazione idraulica quali briglie, traverse, soglie, pennelli etc., i ponti le costruzioni stradali e le costruzioni civili in genere, dei relativi vespai e delle opere di drenaggio. Saranno considerati scavi di sbancamento quelli che si trovino al di sotto del piano campagna, quando gli scavi rivestano i caratteri sopra citati.

5.3.2 SCAVI PER RICALIBRATURE D'ALVEO

Per scavo di ricalibratura dell'alveo si intende quello da eseguirsi per risagomare la sezione trasversale del corso d'acqua secondo i disegni di progetto. Tali operazioni andranno svolte esclusivamente per quei tratti d'alveo indicati nelle tavole progettuali. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dalla D.L., andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate dalla D.L., per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

5.4 **Materiale scavato e discariche**

Il materiale scavato sarà di proprietà del Committente. La Direzione Lavori giudicherà dell'eventuale impiego del materiale scavato per l'utilizzo dello stesso nella formazione di rilevati o rinterri inerenti alla realizzazione delle opere e darà disposizioni circa l'invio alle discariche dei restanti quantitativi non utilizzati.

L'eventuale materiale inerte di origine alluvionale risultante dagli scavi deve essere accatastato in loco e poi riutilizzato nei rinterri e nelle sistemazioni d'area comunque necessarie. Tenendo conto infatti dell'odierna difficoltà di reperimento di simili materiali, e conseguentemente del loro costo, non sono giustificati sprechi ed allontanamento a discarica.

Il materiale in generale destinato a futura utilizzazione dovrà essere sistemato nelle aree che la Direzione Lavori metterà a disposizione come deposito, senza compenso supplementare. Senza compenso supplementare dovrà inoltre essere effettuato il



distendimento e sistemazione del terreno di risulta degli scavi nell'ambito del cantiere, se richiesto dalla Direzione Lavori.

5.4.1 TERRENO DI COLTIVO

La rimozione dello strato di suolo vegetale, o di terra di coltura o coltivo, deve precedere qualsiasi altro tipo di scavo o di opera di costruzione e deve interessare ogni superficie soggetta ad alterazione del suolo. Deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra.

L'asportazione della terra di coltivo è preceduta dalla eliminazione della vegetazione esistente, ove previsto.

La terra di coltivo non potrà essere rimossa nell'ambito delle radici di alberi da conservare. Durante la rimozione, la terra di coltivo non potrà essere mescolata con materiali estranei, soprattutto se dannosi per le piante.

La terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per installazioni di cantiere, per uno spessore di circa 30 cm, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio, avendo cura di evitare materiale inerte, rifiuti affioranti, fanghi ed argille presenti negli strati inferiori.

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 coltivo dovrà essere ordinatamente accatasta in modo tale da non essere soggetta a transito di veicoli. Si dovranno evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento che durante il periodo di deposito. Il deposito dovrà essere protetto contro l'erosione e le erbe infestanti e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione. I cumuli di terra di coltivo non dovranno 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 2 m. Con quantità molto grandi di terra di coltivo, 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 dovranno essere rivoltati almeno una volta all'anno.



5.4.2 DISCARICHE

A cura e spese dell'Impresa il materiale giudicato non utilizzabile dalla D.L. dovrà essere allontanato senza indugio e trasportato a rifiuto a qualsiasi distanza a pubbliche discariche.

L'Appaltatore deve essere in grado, prima dell'inizio del lavoro, di documentare in modo inequivocabile l'ampia disponibilità delle discariche e delle zone di deposito temporaneo ivi compresi tutti i permessi ed autorizzazioni per legge necessarie.

Tali discariche devono risultare adatte allo scopo ed il loro utilizzo non dovrà recare danno a terzi, esse devono altresì essere approvate dal Committente senza che ciò comporti oneri di sorta. Il trasporto a discarica, definitiva o provvisoria, la formazione e la sistemazione finale delle discariche stesse sono a totale cura e spesa dell'Appaltatore.

5.5 Rifinitura delle superfici di scavo

L'Impresa dovrà rimuovere dalle pareti e dal fondo degli scavi tutti i frammenti di roccia che fossero instabili e pulire con acqua ed aria compressa tutte le superfici.

Nel caso di scavo in roccia le fenditure dovranno essere riempite di calcestruzzo (Rck 150 kg/m²).

6 DEMOLIZIONI

6.1 Generalità

È fatto obbligo all'Appaltatore di accertare con la massima cura la struttura ed ogni elemento che deve essere demolito sia nel suo complesso sia nei particolari in modo da conoscerne la natura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive.

L'Impresa potrà intraprendere le demolizioni in ottemperanza alle norme di cui al D.Lgs. 81/2008, nelle modalità che crederà più opportune previa approvazione della Direzione Lavori. In ogni caso l'Impresa esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione sia l'Amministrazione Appaltante che i suoi Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi l'Impresa dovrà osservare le seguenti prescrizioni:



- il personale addetto alle opere di demolizione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione immediata di condizioni di pericolo;
- l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente; ogni gruppo di dieci persone dovrà essere guidato e sorvegliato da un caposquadra;
- i materiali ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati qualora la stabilità delle strutture non lo consentisse;
- si preferiranno mezzi di demolizione a percussione montati su bracci di escavatori o gru semoventi oppure fresatrici stradali nel caso in cui la demolizione riguardasse la massicciata stradale.

6.2 Modalità esecutive

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura: in corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune opere di protezione.

Prima dell'inizio delle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni dagli impianti di elettricità, acqua, gas, ecc. esistenti nella zona dei lavori: a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società ed Enti eroganti.

Il materiale di risulta delle demolizioni e inutilizzabile, dovrà essere trasportato a discarica, se destinato a riempimento dovrà essere trasportato in aree indicate dalla Direzione Lavori nell'ambito del cantiere. L'Impresa è tenuta a recuperare i materiali ferrosi che interessano l'opera da demolire, escluso il ferro di rinforzo, quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione. Le demolizioni di murature, calcestruzzi, etc..., sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo. La successione dei lavori deve essere indicata



in un apposito programma firmato dall'appaltatore e dalla Direzione Lavori e deve essere a disposizione degli ispettori di lavoro.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellature o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, tutto quanto indebitamente demolito dovrà essere ricostruito e rimesso in pristino dall'Appaltatore, a sua cura e spese, senza alcun compenso.

7 DISBOSCAMENTO E DECESPUGLIAMENTO

7.1 Generalità

Tutte le aree interessate dai lavori, le cave di prestito, le eventuali strade di accesso, gli scavi e i depositi di materiali dovranno essere disboscati e decespugliati a cura dell'Impresa.

Pertanto, all'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere all'abbattimento degli alberi ed alla loro sfrondata, all'estirpazione di ceppi e radici, di ceppaie e sterpaglie ed al loro trasporto a discarica.

Il legname di recupero sarà tagliato a misura dall'Impresa e sarà trasportato a deposito nelle aree indicate dalla Direzione Lavori.

Il legname di recupero rimane di proprietà del Committente.

Tra i lavori descritti in questo capitolo rientrano le operazioni di manutenzione straordinaria dei corsi d'acqua che comprendono generalmente interventi di decespugliamento, disboscamento e riprofilatura delle sponde.

I lavori andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dalla Direzione Lavori. Nel caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua l'Impresa dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

L'Impresa curerà la richiesta delle necessarie autorizzazioni presso gli Enti competenti da effettuarsi prima del taglio di alberi.



7.2 Decespugliamento

I lavori di decespugliamento andranno eseguiti sia a mano che mediante l'utilizzo di mezzi meccanici, dotati di lame o cucchiaie o accessori speciali, a seconda delle condizioni locali e delle caratteristiche del terreno.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa.

Le operazioni potranno essere anche effettuate mediante l'utilizzo di decespugliatori idonei od attrezzature manuali; in entrambe i casi si dovrà porre particolare attenzione ad evitare il danneggiamento della vegetazione conservata e della rinnovazione di specie autoctone attualmente in atto.

Saranno, inoltre, rimossi gli arbusti morti o deperenti, nonché i soggetti caratterizzati da fenomeni patogeni e, comunque, senza avvenire.

I materiali di risulta potranno essere macinati o triturati in loco ed impiegati come pacciamatura o ammendante. Alternativamente la sterpaglia rimossa andrà ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e portata a discarica.

Terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

7.3 Disboscamento

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente.

Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, sramati, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dalla Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a discarica.

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque danno per le persone, per le cose; per i manufatti o la vegetazione limitrofa e sottostante. A tale scopo il tronco da abbattere dovrà essere precedentemente liberato dai rami primari e secondari, nonché guidato nella sua



caduta. L'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dalla Direzione Lavori.

Nei casi di abbattimenti di alberi di alto fusto o di eventuali ceppaie isolate si dovrà procedere, ad abbattimento avvenuto, alla rimozione di tutti i ceppi od alla loro trivellazione con idonea macchina operatrice secondo la normativa vigente nelle aree non urbanizzate o mediante fresatura nei territori urbanizzati.

7.4 Sfalcio e decespugliamento

Le operazioni di taglio e rimozione di rovi, arbusti e vegetazione infestante dovranno essere eseguite nei tratti indicati in progetto o dalla Direzione Lavori.

I lavori andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, fornito di disco con coltelli rotanti; dove necessario, l'intervento sarà completato a mano.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e portata a discarica. L'Impresa dovrà anche raccogliere e trasportare a discarica eventuali rifiuti solidi rinvenuti nell'area di intervento.

Se previsto in progetto o prescritto dalla Direzione Lavori, terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

8 RINTERRI - RILEVATI

8.1 Generalità

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

Per l'esecuzione dei rilevati verranno in genere impiegati, salvo contrarie indicazioni della Direzione Lavori materiali non coerenti (sabbia, ghiaia o pietrisco) o coerenti (limi argillosi, argille) anch'essi provenienti sia dagli scavi in cantiere sia da cave di prestito



approvate. Tutti i materiali impiegati saranno preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

8.2 Modalità esecutive

I materiali per i rinterri ed i rilevati dovranno essere disposti in strati dello spessore di circa 30 - 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 superfici di appoggio dei rilevati dovranno essere scarificate asportando il materiale superficiale per uno spessore minimo di 30 - 50 cm, a giudizio della Direzione Lavori.

Le superfici di appoggio dovranno essere rullate con rullo vibrante di peso non inferiore alle 2 t e dovranno essere preventivamente ispezionate ed approvate dalla Direzione Lavori.

Per quanto concerne il piano d'appoggio di strutture quali serbatoi occorrerà prevedere il preliminare costipamento del fondo scavo mediante minimo 5 passaggi di rullo statico del peso non inferiore alle 7 t.

Il rinterro per costituire il piano di fondazione prevede inoltre l'interposizione di geotessile, la stesura di 10 cm di sabbia costipata, la stesa a strati non superiori a 30 cm di misto naturale di cava privo di frazione fine e di elementi granulari eccedenti i 10 cm di diametro. Il misto naturale di cava andrà steso e costipato per strati successivi non superiori ai 30 cm con almeno 5 passaggi di rullo statico del peso minimo di 7 t.

I drenaggi dovranno essere costituiti da tubazioni in calcestruzzo semplice posati secondo le modalità e le direttrici di disegno con adeguata pendenza verso il pozzetto di recapito e avvolgimento completo in geotessuto.

8.3 Rilevati per opere idrauliche

8.3.1 MATERIALE PROVENIENTE DA CAVA: CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Con riferimento alla classificazione contenuta nelle norme CNR UNI 10006, le terre preferibilmente da utilizzare saranno le argille sabbiose (classe A6), i limi sabbiosi (classe A4) e le ghiaie miste a sabbia ed argilla (classi A2-4 e A2-6); le terre appartenenti alle classi A4 e A6 dovranno avere un contenuto minimo di sabbia pari al 15%, mentre quelle



delle classi A2-4 e A2-6 dovranno avere un contenuto di argilla compreso fra il 20% ed il 30%.

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 $\pm 1\%$; la corrispondente umidità dovrà avere i valori compresi fra $\pm 2\%$ dell'umidità ottimale ottenuta nella suddetta prova di compattazione. Definita anche la percentuale di umidità, questa deve essere mantenuta costante con una tolleranza di $\pm 1\%$.

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

- l'aggregato non dovrà avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:
- Serie crivelli e setacci UN Miscela passante % totale in peso
 - Crivello 71 100;
 - Crivello 40 75/100;
 - Crivello 25 60/87;
 - Crivello 10 35/67;
 - Crivello 5 25/55;
 - Setaccio 2 15/40;
 - Setaccio 0,4 7/22;
 - Setaccio 0,075 2/10;
- rapporto tra il passante al setaccio 0.0075 ed il passante 0.4 inferiore a 2/3;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la



miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6;

- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di +2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia un equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

8.3.2 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 ammorsamento. Nella costruzione dell'argine andranno seguite le indicazioni progettuali riportate nei disegni esecutivi, 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.

8.4 Prove di accettazione e controllo

Prima dell'esecuzione dei lavori la Direzione dei Lavori procederà al prelievo di campioni di terreno da inviare a laboratori ufficiali, in modo da verificare la rispondenza alle prescrizioni di progetto. I campioni di terreno prelevati saranno innanzitutto classificati: sarà individuata la curva granulometrica che caratterizza ogni campione, verranno valutati i limiti di Atterberg (in particolar 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.

L'Appaltatore 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.

Se le prove relative allo stato di compattazione del rilevato non dovessero dare esito soddisfacente, l'Appaltatore sarà tenuto a ripetere la compattazione 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'Appaltatore. Inoltre, l'Appaltatore è obbligato, essendo compensato nel corrispettivo, 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'Appaltatore 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.

8.5 Tracciamenti

Prima di effettuare i riporti, l'Appaltatore è tenuto alla predisposizione delle seguenti operazioni:

- livellazione di precisione per la predisposizione dei capisaldi locali di quota a cui fare riferimento per i successivi rilievi planoaltimetrici,
- rilievo planoaltimetrico dell'area, basandosi sui capisaldi precedentemente stabiliti e rilevati;
- picchettazione degli scavi e riporti, o individuazione delle livellette successive, nella quantità minima di 1 picchetto ogni 200 m² o di una successione di livellette ogni 50 m.

Ogni picchetto dovrà essere numerato ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette successive danneggiati o rimossi dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore. I risultati dei rilievi e della picchettazione saranno riportati su appositi elaborati che dovranno essere approvati



dalla Direzione Lavori; una copia di tali elaborati dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante, una alla Direzione Lavori, ed una terza verrà conservata in cantiere.

Durante la verifica da parte della Direzione Lavori o della Stazione Appaltante dei risultati dei rilievi, l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione il personale ed i mezzi necessari. La tolleranza ammessa per il riporto di materiali inerti per la costruzione di una nuova morfologia è di cm 20 rispetto alle quote riportate per il 20% dei punti rilevati, di cm 10 rispetto alle quote riportate per il 40% dei punti rilevati e di cm 5 rispetto alle quote riportate per il restante 40% dei punti rilevati. La tolleranza ammessa per il riporto di terra di coltivo è di cm 10 rispetto alle quote riportate per il 10% dei punti rilevati, di cm 5 rispetto alle quote riportate per il 30% dei punti rilevati e di cm 0 rispetto alle quote riportate per il restante 60% dei punti rilevati. La tolleranza ammessa per le quote finali dei riporti, rispetto a quelle indicate negli elaborati progettuali, è di cm 15 rispetto alle quote riportate per il 10% dei punti rilevati, di cm 5 rispetto alle quote riportate per il 40% dei punti rilevati e di cm 0 rispetto alle quote riportate per il restante 50% dei punti rilevati. Al momento della verifica delle tolleranze di errore dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore può richiedere un ampliamento del numero di campioni utilizzati per il calcolo.



9 MANUTENZIONE ALVEI

9.1 Generalità

I lavori descritti in questo capitolo riguardano le operazioni di manutenzione straordinaria dei corsi d'acqua e comprendono, in particolare, interventi di decespugliamento, disboscamento e riprofilatura delle sponde.

I lavori andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dalla Direzione Lavori. L'Impresa dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

9.2 Opere di protezione spondale in massi naturali, corazzamento fondo alveo o selciati

9.2.1 GENERALITÀ

Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La berma sarà realizzata in maniera differente a seconda che il corso d'acqua presenti livelli d'acqua permanenti o sia interessato da periodi di asciutta.

9.2.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I massi di pietra naturale per gettate, scogliere o rivestimenti devono avere il maggior peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente, non alterabile all'azione delle acque, e non presentare piani di sfaldamento e crinature da gelo.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare la prova di resistenza del materiale all'urto, all'abrasione, alla gelività, alla salsedine marina, ecc. in base alle norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione, approvate con R.D. 16 novembre 1938 n° 2231.

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: $> 24 \text{ kN/m}^3$ (2400 kgf/m^3),



- resistenza alla compressione: $> 50 \text{ N/mm}^2$ (500 kgf/cm^2),
- coefficiente di usura: $< 1.5 \text{ mm}$,
- coefficiente di imbibizione: $< 5\%$,
- gelività: il materiale deve risultare non gelivo (categoria FT_A della norma UNI EN 13383:2013).

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadrati. Secondo il peso saranno divisi nelle categorie riportate nella successiva tabella tratta dalla norma UNI EN 13383:2013.

Qualora non indicato nelle tavole di progetto, dovranno essere utilizzati massi di categoria $HMA_{1000/3000}$ per la realizzazione di scogliere, mentre per il basamento delle stesse dovrà essere utilizzata la categoria $HMA_{3000/6000}$.

Granulometria kg	da 300 a 1 000	da 1 000 a 3 000	da 3 000 a 6 000	da 6 000 a 10 000	da 10 000 a 15 000
Categoria	$HMA_{300/1\ 000}$	$HMA_{1\ 000/3\ 000}$	$HMA_{3\ 000/6\ 000}$	$HMA_{6\ 000/10\ 000}$	$HMA_{10\ 000/15\ 000}$
Massa media kg	da 540 a 690	da 1 700 a 2 100	da 4 200 a 4 800	da 7 500 a 8 500	da 12 000 a 13 000
Massa kg	Percentuale (in massa) minore della massa dei pezzi				
22 500	-	-	-	-	da 97 a 100
15 000	-	-	-	da 97 a 100	da 70 a 100
10 000	-	-	-	da 70 a 100	da 0 a 10
9 000	-	-	da 97 a 100	-	-
6 500	-	-	-	-	da 0 a 5 ^{a)}
6 000	-	-	da 70 a 100	da 0 a 10	-
4 500	-	da 97 a 100	-	-	-
4 000	-	-	-	da 0 a 5 ^{a)}	-
3 000	-	da 70 a 100	da 0 a 10	-	-
2 000	-	-	da 0 a 5 ^{a)}	-	-
1 500	da 97 a 100	-	-	-	-
1 000	da 70 a 100	da 0 a 10	-	-	-
650	-	da 0 a 5	-	-	-
300	da 0 a 10	-	-	-	-
200	da 0 a 5 ^{a)}	-	-	-	-
a) Frammenti.					

9.2.3 MODALITÀ ESECUTIVE

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 sponde. 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.

Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0.50 m, la berma sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella trapezia.

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 o dal fondo 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.

L'Appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione dei lavori, e per evitare che i massi abbiano a subire avarie. Le scogliere possono essere, ove necessario, formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni contro gli altri in modo da costruire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni stabiliti nel progetto. Per ciascuna scogliera il Direttore dei Lavori fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

Nel caso di scogliera formata da massi "a coltello" con sviluppo prevalente in due dimensioni occorre che ogni singolo masso non presenti fessurazioni o piani di sfaldamento. La scogliera andrà eseguita in modo da evitare piani continui e collocando i massi ad incastro a quote differenti.

Gli interstizi tra masso e masso verranno saturati con terreno di risulta degli scavi o con pietrame di piccola pezzatura. Le dimensioni minime di ciascun masso costituente la scogliera a coltello sono fissate in:

- 1.5 m di lunghezza;
- 1.0 m di altezza;
- 0.4 m di spessore.

Sarà cura dell'Impresa realizzare la struttura in modo che non vi siano massi o parti di massi sporgenti in alveo per più di 10 cm rispetto al paramento di progetto.



La protezione al piede della scogliera deve essere eseguita con massi delle dimensioni specificate nei disegni esecutivi.

La pendenza del paramento della scogliera potrà essere adeguata alle condizioni locali delle sponde senza che ciò comporti alcun compenso aggiuntivo per l'Impresa.

Nel caso di scogliera o muratura tradizionale i blocchi di pietrame verranno posti in opera con l'ausilio di un mezzo meccanico munito di adeguato braccio meccanico con benna mordente e che possa spostare e sistemare i blocchi secondo le pendenze e dimensioni di progetto.

Ultimata la scogliera a secco si provvederà, ove previsto dagli elaborati di progetto, ad intasare gli spazi vuoti tra blocco e blocco con malta di dosaggio almeno 500 kg di cemento per metro cubo di inerte. La malta sarà formata dagli stessi materiali specificati per i calcestruzzi (art. II - 7).

L'intasamento verrà eseguito versando malta semi-fluida dall'alto in modo da riempire tutti i vuoti evitando che la malta stessa fuoriesca dalla superficie della scogliera anche con l'uso di casseri, dove previsto e computato a parte.

La Direzione Lavori potrà esigere di ripetere l'intasamento nelle parti di scogliera non completamente riempita.

Gli scivoli di corazzamento del fondo alveo dovranno essere eseguiti ponendo in opera, con l'ausilio di un mezzo meccanico, i blocchi secondo le dimensioni e la disposizione indicate nei disegni esecutivi e dalla Direzione Lavori.

Gli scivoli dovranno essere sagomati con un alveo di magra centrale creando piccoli bacini a vari livelli in modo da consentire la risalita della fauna ittica.

Il pietrame di pezzatura maggiore è collocato su di un letto di pietrisco e geotessuto.

A monte lo scivolo ha struttura ad arco con raggio di curvatura pari a 5/4 della larghezza d'alveo.

La mantellata andrà realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito.

Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti



dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

Gli elementi costituenti i cigli di banchine saranno accuratamente scelti ed opportunamente lavorati con il martello, al fine di ottenere una esatta profilatura dei cigli.

Dovrà essere particolarmente curata la sistemazione faccia a vista del paramento lato fiume, in modo da fargli assumere l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

Se prescritto, le mantellate saranno intasate con terreno vegetale ed opportunamente seminate fino ad attecchimento della coltre erbosa.

Prima di iniziare scogliere, muri o scivoli le superfici di contatto saranno regolarizzate asportando tutti i frammenti di materiale fratturato o smosso. In particolare il piano di fondazione sarà opportunamente consolidato e posto almeno 100 cm al di sotto del fondo alveo di progetto. Le superfici di appoggio e fondazione della scogliera, muri o scivoli dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima dell'inizio delle opere strutturali.

Nel caso di realizzazione di selciatoni, si avrà cura di regolarizzare la posa dei massi, ponendo anche elementi più piccoli tra i massi, in maniera tale da fornire un piano opportunamente regolare ed omogeneo, dove possano circolare i mezzi senza particolari limitazioni. Si eviterà l'uso di massi e sassi con spigoli vivi a vista e si avrà cura di fare in modo che non vi siano elementi taglienti lungo il piano carrabile.

9.2.4 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.

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni cento metri lineari di difesa da realizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

Il controllo consisterà nell'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. Eventualmente potranno anche essere utilizzate le prove citate dalla norma UNI EN 13383:2013.

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.

9.2.5 MARCATURA

La bolla di consegna dei massi deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- designazione ed ubicazione della cava, o stabilimento di produzione,
- data di spedizione,
- numero di serie della bolla,
- riferimento della norma UNI EN 13383:2013,
- classe granometrica degli aggregati,
- destinazione d'uso,
- i valori dichiarati per ciascuna caratteristica essenziale come indicato nelle note del prospetto ZA.1 della norma UNI EN 13383:2013.



9.3 Riprofilatura delle sponde

9.3.1 MODALITÀ ESECUTIVE

La riprofilatura delle sponde andrà eseguita nei tratti di corso idrico indicati sugli elaborati di progetto e comprenderà, dopo tutte le operazioni necessarie per l'eliminazione degli arbusti e degli alberi, lo scotico della superficie esistente per uno spessore minimo di 20 cm, l'estirpazione dei ceppi e degli apparati radicali, il riempimento delle buche prodottesi, la riprofilatura della scarpata secondo le indicazioni di progetto e l'inerbimento delle superfici.

I lavori dovranno garantire l'eliminazione completa, oltre che della vegetazione, anche di tutti gli apparati radicali, in modo da ridurre al minimo la possibilità di crescita di nuove piante.

L'inerbimento delle scarpate, una volta riempite le buche lasciate dai ceppi e regolarizzata e riprofilata la sponda, sarà realizzato mediante la tecnica dell'idrosemina, consistente nell'aspersione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno, irrorata a forte pressione mediante idrosemnatrice. Per la tipologia ed il quantitativo di sementi da utilizzare, nonché per tutte le specifiche in genere si veda quanto riportato nel capitolo relativo alle opere in verde.

Tutto il materiale di risulta proveniente dalle operazioni sopra richiamate andrà allontanato dall'area di cantiere e trasportato a rifiuto in discarica o in apposito sito indicato dalla Direzione Lavori.

9.3.2 PROVE DI ACCETTAZIONE E CONTROLLO

Come meglio dettagliato nel capitolo relativo all'opera in verde, al momento del collaudo la coltre erbosa dovrà risultare totalmente attecchita per tutta la superficie interessata dall'intervento e non dovrà risultare presente alcun tipo di vegetazione infestante o comunque diversa da quanto seminato.

Qualora, in sede di collaudo, non si presentassero tali condizioni, l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, a quanto necessario per ottenere le prescrizioni di cui sopra.

In caso contrario l'opera non verrà accettata.