



Regione Lombardia

Est Ticino Villoresi

Consorzio di Bonifica



D.G.R. 3671 - INT. RL 110:

“RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DELLE SPONDE E DELL'ALVEO DEL
TORRENTE GARBOGERA NEI COMUNI DI LIMBIATE E SENAGO”

CUP C95H20000170002

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Stefano Burchielli

ELABORATO

A.07

IL PROGETTISTA CONSORTILE

ing. Pietro Randazzo

GRUPPO DI LAVORO

geom. Daniele Alessio Donninelli
dott.ssa Ilaria Magri

DESCRIZIONE

DISCIPLINARE TECNICO-DESCRITTIVO

SCALA

DATA

DICEMBRE 2021

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	NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	1
1.1	Generalità	1
1.2	Ordine da tenersi nell'avanzamento lavori.....	1
1.3	Lavori eseguiti ad iniziativa dell'appaltatore	1
1.4	Preparazione dell'area di cantiere	2
2	MATERIALI FORNITI A PIÈ D'OPERA	3
2.1	Acqua.....	3
2.2	Sabbia.....	3
2.3	Ghiaie e pietrischi.....	4
2.4	Pietre naturali.....	4
3	SCAVI E RINTERRI	5
3.1	Modalità esecutive	5
3.2	Classificazione degli scavi	6
3.3	Tipi di scavi	6
3.4	Materiale scavato e discariche	7
3.5	Rinterri	8
3.6	Armature di sostegno degli scavi	8
4	DEMOLIZIONI	10
4.1	Generalità	10
4.2	Modalità esecutive	10
5	DISBOSCAMENTO E DECESPUGLIAMENTO	12
5.1	Decespugliamento di scarpate fluviali	12
5.2	Disboscamento di scarpate fluviali	12
6	MANUTENZIONE ALVEI.....	14
6.1	Rimozione sedimento	14
6.2	Gabbioni metallici.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.3	Riprofilatura delle sponde	15
6.4	Geosintetici e geocompositi	15
6.4.1	Geotessili in tessuto non tessuto	15
6.4.2	Geomembrane impermeabili	16
6.4.3	Georeti tridimensionali antierosione	17



6.4.4 Prove di accettazione e controllo.....	18
6.5 Biotessuti	19
6.5.1 Biotessile in juta (geojuta)	19
6.5.2 Biostuoia in paglia.....	19
6.5.3 Biostuoia in cocco	20
6.5.4 Biostuoia in cocco e paglia.....	20
6.5.5 Biostuoia in trucioli di legno.....	21
6.6 Semina	21
6.6.1 Semina a spaglio	21
6.6.2 Semina con fiorume	22
6.6.3 Semina a paglia e bitume	22
6.6.4 Idrosemina.....	23



1 NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

1.1 Generalità

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 il *"Ripristino e messa in sicurezza delle sponde e dell'alveo del torrente Garbogera nei comuni di Limbiate e Senago"*, nel quale sono state riscontrate alcune situazioni di criticità tali da ridurre l'officiosità idraulica della sezione e costituire ostacolo per il regolare deflusso delle acque.

L'Appaltatore è tenuto alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente *Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici* 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.

1.2 Ordine da tenersi nell'avanzamento lavori

L'Appaltatore ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine stabilito dal programma esecutivo dei lavori e nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio dell'Ufficio di Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

Tuttavia, l'Amministrazione ha diritto di prescrivere l'esecuzione ed il compimento di determinati lavori entro un ragionevole termine, anche in difformità rispetto alle indicazioni del citato programma, specialmente in relazione ad esigenze di ordine od interesse pubblico, senza che l'Appaltatore possa rifiutarvisi ed avanzare pretese di particolari compensi.

L'Appaltatore dovrà provvedere, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere pulite le aree di lavoro, di manovra, di passaggio, o di deposito temporaneo; è altresì obbligato, al termine dei lavori, a riportarle nelle condizioni che le caratterizzavano prima dell'inizio dei lavori. Tali oneri sono inglobati nei prezzi di elenco.

1.3 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

D.g.r. 3671 – INT. RL 110: <i>"Ripristino e messa in sicurezza delle sponde e dell'alveo del torrente Garbogera nei comuni di Limbiate e Senago"</i> .	Disciplinare prestazionale tecnici	descrittivo degli elementi	e pag.1
--	--	----------------------------------	------------



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.

1.4 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 dall'Ufficio di 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.



2 MATERIALI FORNITI A PIÈ D'OPERA

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte e l'esecuzione delle lavorazioni proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti di seguito indicati. Se la Direzione Lavori rifiuterà qualsiasi provvista, perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede di lavoro o dai cantieri.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali occorrenti per i lavori di che trattasi dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti ad esclusiva cura dell'Appaltatore il quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora, in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, ecc., i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti (ovvero venissero a mancare) e fosse obbligato a ricorrere ad altre cave in località diverse od a diverse provenienze; intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli 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, ritenute necessarie dalla Direzione Lavori, dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento, confezione ed invio di campioni a laboratorio debitamente riconosciuto.

2.1 Acqua

L'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.

2.2 Sabbia

La sabbia 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.

2.3 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.

2.4 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.



3 SCAVI E RINTERRI

3.1 Modalità esecutive

L'Appaltatore 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'Appaltatore non potesse far defluire l'acqua naturale, la Direzione Lavori 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. Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta.

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

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

In ogni caso l'Appaltatore sarà l'unico 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'Appaltatore 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.

3.2 Classificazione degli scavi

Gli scavi saranno classificati come:

Scavo in roccia

Si considera "roccia" un blocco di materiale con volume maggiore di 0,75 mc 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.

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 mc.

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.

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.

3.3 Tipi di scavi

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. 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.

Scavi di fondazione

Si definisce scavo di fondazione lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento per accogliere gli elementi di fondazione di strutture, ed in generale tutti gli scavi che abbiano una larghezza media inferiore a 3,00 m ed una profondità uguale o superiore a 1/3 della larghezza.

Scavo 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 Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate dalla Direzione Lavori, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Appaltatore provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

3.4 Materiale scavato e discariche

Il materiale scavato, depurato delle quantità riutilizzate durante i lavori, resterà di proprietà dell'Amministrazione appaltante. 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.

D.g.r. 3671 – INT. RL 110: "Ripristino e messa in sicurezza delle sponde e dell'alveo del torrente Garbogera nei comuni di Limbiate e Senago".	Disciplinare prestazionale tecnici	descrittivo e degli elementi	pag.7
--	------------------------------------	------------------------------	-------



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.

Il materiale non utilizzato dovrà essere allontanato senza indugio e trasportato a rifiuto a pubbliche discariche a cura dell'Appaltatore, il quale 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 e 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 dall'Amministrazione appaltante 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.

3.5 Rinterri

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

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 modalità e le tipologie di materiali da utilizzarsi nei rinterri in funzione delle diverse sezioni tipo di posa previste lungo il tracciato sono indicate nei disegni di progetto. Nei rinterri eseguiti nei tratti in cui il tracciato si sviluppa su terreno agricoli verrà utilizzato direttamente il materiale proveniente dagli scavi, avendo cura di accantonare lo strato di terreno di coltivo che sarà riposizionato al termine dei rinterri.

3.6 Armature di sostegno degli scavi

L'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, delle strutture e dei fabbricati esistenti in prossimità degli stessi; di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi in quantità tale da garantire la sicurezza delle opere.



Qualora, data la natura del terreno e la profondità degli scavi e le caratteristiche delle strutture e dei fabbricati adiacenti, le normali sbadacchiature non si dimostrassero sufficienti, si dovrà provvedere a puntellare gli scavi con armature, in modo da evitare danni alle persone e alle opere in costruzione. La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature degli scavi siano aumentate o rinforzate, quando esistono pericoli per gli operai e per la buona esecuzione dei lavori, senza che questo possa costituire motivo di reclamo da parte dell'Appaltatore.

Le armature provvisorie saranno tolte dallo scavo quando la loro funzione portante sarà terminata. Le armature occorrenti per gli scavi devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da impedire qualsiasi cedimento o deformazione dei materiali non interessati dallo scavo. L'onere per la fornitura di armature provvisorie, qualunque ne sia il tipo ed il numero risaltante necessario, è compreso e compensato nei prezzi degli scavi.



4 DEMOLIZIONI

4.1 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.

4.2 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.



5 DISBOSCAMENTO E DECESPUGLIAMENTO

I lavori descritti in questo capitolo riguardano le operazioni di manutenzione straordinaria dei corsi d'acqua e comprendono, in particolare, interventi di decespugliamento e disboscamento dell'alveo e 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. Poiché i lavori sono svolti in prossimità del corso d'acqua l'Appaltatore dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

5.1 Decespugliamento di scarpate fluviali

Le attività di decespugliamento delle scarpate fluviali andranno prevalentemente eseguite con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante/triturante conforme alle vigenti disposizioni di legge. In tutti casi ove non fosse possibile procedere con mezzo meccanico l'intervento sarà completato a mano. Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro fino a 10 cm, se necessario con due passate in senso opposto del mezzo operativo, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate. La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e eliminata mediante cippatura oppure regolarmente smaltita in discarica autorizzata. terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato. L'Appaltatore dovrà anche raccogliere e trasportare a discarica eventuali rifiuti solidi rinvenuti nell'area di intervento.

Al termine delle operazioni dovrà essere garantito il ripristino dei luoghi alle medesime condizioni in cui si trovavano prima dell'esecuzione dell'intervento.

5.2 Disboscamento di scarpate fluviali

Le attività di disboscamento selettivo delle scarpate fluviali comprendono le superfici in cui vi sia presenza di piante con diametro del tronco superiore a 10 cm. Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati e eliminati mediante cippatura oppure regolarmente smaltiti in discarica autorizzata. Durante la rimozione delle piante l'Appaltatore dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Appaltatore è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente agli interventi di rimozione e dovrà, altresì, usare

D.g.r. 3671 – INT. RL 110: "Ripristino e messa in sicurezza delle sponde e dell'alveo del torrente Garbogera nei comuni di Limbiate e Senago".	Disciplinare prestazionale tecnici	descrittivo e degli elementi	pag.12
--	------------------------------------	------------------------------	--------



ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dalla Direzione dei Lavori.

Quando si debbano abbattere piante di notevoli dimensioni queste dovranno essere preventivamente sbroccate (eliminate le branche primarie e secondarie) e poi abbattute facendo in modo che i rami più grossi ed il tronco vengano guidati al suolo delicatamente con l'ausilio di opportune attrezzature (funi, carrucole, piattaforme aeree o gru), onde evitare schianti e il costipamento del suolo. L'Appaltatore con la Direzione dei Lavori, contrassegnerà con apposito marchio (segno di vernice visibile) sul fusto le piante individuate da abbattere e solo dopo approvazione, si potrà procedere all'abbattimento. In seguito all'abbattimento di alberi o arbusti si dovrà procedere alla fresatura delle ceppaie a livello del terreno.

Durante le operazioni di abbattimento degli alberi e arbusti dovrà essere garantita la vigilanza a terra di idoneo personale per impedire l'avvicinamento casuale o fortuito di persone, cose od animali nel raggio d'azione e di caduta dell'albero o delle sue parti.



6 MANUTENZIONE ALVEI

I lavori descritti in questo capitolo riguardano le operazioni di manutenzione straordinaria dei corsi d'acqua e comprendono, in particolare, interventi di manutenzione dell'alveo e delle sponde del corso d'acqua attraverso interventi di consolidamento spondale e riprofilatura dell'alveo e 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.

6.1 Rimozione sedimento

Prima della rimozione del sedimento dovranno essere eliminate tutte le essenze vegetali eventualmente presenti.

La rimozione del sedimento dovrà essere eseguita prevalentemente con mezzo meccanico di piccole dimensioni (miniescavatore), in modo da poter essere calato direttamente in alveo e operare senza provocare danneggiamenti al fondo e alle sponde del torrente. Il materiale rimosso dal fondo alveo dovrà essere opportunamente accumulato in modo da essere asportato tramite un escavatore posto sulla sponda sinistra, dotato di braccio sufficientemente lungo per consentire l'operazione. Il materiale rimosso dovrà essere direttamente caricato su autocarri per essere trasportato e conferito a discarica autorizzata.

6.2 Gabbioni metallici

Le opere di sostegno spondale sono rappresentate da gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglie esagonali secondo UNI EN 10223-3. La rete metallica è tessuta con filo di acciaio trafilato a freddo, galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio (UNI EN 10244-2) eventualmente rivestito, mediante estrusione, da un polimero plastico (UNI EN 10245), per garantire migliori prestazioni di durabilità in ambienti aggressivi. La maglia esagonale che forma la struttura è a doppia torsione tipo 6X8 o 8x10 (UNI EN 10223-3).

Il pietrame dovrà essere fornito di peso specifico adeguato (non inferiore ai 22kN/mc), né friabile, né gelivo, di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile (non sono però idonei materiali di forma troppo regolare come pietre squadrate, mattoni o blocchetti). Il pietrame deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità, forma della struttura e mutuo incastro del materiale lapideo.



La struttura in rete metallica è realizzata in accordo secondo quanto contenuto nelle Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione del Settembre 2013 del Consiglio Superiore dei LL.PP. La rete metallica è certificata con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 16-0785. I fili utilizzati per la produzione dei gabbioni e del filo di legatura dovranno avere una resistenza a trazione compresa tra 350-550 N/mm² (UNI EN 10223-3). L'allungamento non deve essere inferiore all'8%, in conformità alle UNI EN 12223-3. Le quantità minime di lega ZN.AL riportate nella Tabella 3 soddisfano le disposizioni delle UNI EN 10244-2. L'adesione del rivestimento galvanico è prevista secondo UNI EN 10244-2. In aggiunta alla protezione galvanica il filo può essere rivestito con polimero plastico conforme alle UNI EN-10245.

6.3 Riprofilatura delle sponde

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 semina secondo le modalità indicate negli elaborati tecnici, con riferimento a quanto descritto nel paragrafo dedicato.

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.

6.4 Geosintetici e geocompositi

6.4.1 Geotessili in tessuto non tessuto

I geotessili in tessuto non tessuto potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione. I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.



Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante agugliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza non inferiore a 5,30 metri. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili di peso non inferiore a 300 g/mq e non superiore a 400 g/mq. In funzione del peso unitario, i geotessili in propilene dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

peso unitario	spessore a 2 kPa	resistenza a trazione	allungamento a rottura
(g/mq)	(mm)	(kN/m)	(%)
≥ 300	≥ 1,2	≥ 60	≥ 40
≥ 400	≥ 1,5	≥ 70	≥ 40

La superficie del geotessile dovrà essere rugosa ed in grado di garantire un buon angolo di attrito con il terreno. Il geotessile dovrà essere inalterabile a contatto con qualsiasi sostanza e agli agenti atmosferici, imputrescibile, inattaccabile dai microrganismi e dovrà avere ottima stabilità dimensionale. Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni. I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

6.4.2 Geomembrane impermeabili

Le geomembrane impermeabili saranno utilizzate laddove risulti necessario impedire un moto di filtrazione all'interno dei rilevati arginali. Le geomembrane andranno posate dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

La geomembrana impermeabile sarà costituita da una armatura in geotessile tessuto in HDPE laminata più volte con un film in LDPE, stabilizzato ai raggi U.V.. La geomembrana dovrà essere imputrescibile ed atossica e dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- * grammatura (DIN 53854): ≥ 2,8 N/mq (0,28 kgf/mq);
- * spessore (DIN 53855): ≤ 0,45 mm
- * resistenza a trazione longitudinale (DIN 53857): ≥ 24 kN/m (2400 kgf/m)



* resistenza a trazione trasversale (DIN 53857):	≥ 24 kN/m (2400 kgf/m)
* allungamento a rottura longitudinale (DIN 53857):	≤ 20%
* allungamento a rottura trasversale (DIN 53857):	≤ 20%
* resistenza a lacerazione in senso longitudinale (ASTM D 4533-85):	≥ 180 N (18 kgf)
* resistenza a lacerazione in senso trasversale (ASTM D 4533-85):	≥ 180 N (18 kgf)
* penetrazione del cono (EMPA):	≤ 20 mm
* resistenza alla prova CBR (DIN 54307 A):	≥ 3 kN (300 kgf)

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni e dovrà essere rivestito con uno strato in tessuto non tessuto di peso unitario non inferiore a 0,7 N/mq (70 g/mq). I teli andranno fissati al terreno in testa e al piede della scarpata mediante picchetti di ancoraggio infissi entro apposite trincee di spessore non inferiore a 50 cm. I teli, se non previsto diversamente dall'Ufficio di Direzione Lavori, andranno collegati mediante saldatura meccanica sul posto. Il telo da saldare andrà steso sopra il telo già posato e i due lembi andranno giuntati mediante cucitrice manuale; terminata questa operazione, il telo superiore verrà ribaltato in modo da risultare nella corretta posizione e la giunzione verrà sigillata con mastice bituminoso.

6.4.3 Georeti tridimensionali antierosione

Le georeti tridimensionali antierosione verranno utilizzate sulle scarpate arginali a fiume con lo scopo di favorire l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione erbacea, consentendo così di ridurre l'effetto dell'azione erosiva della corrente. Le georeti andranno posate dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

La georete dovrà essere costituita dall'accoppiamento di una stuoia tridimensionale in nylon e da una griglia in poliestere. La stuoia dovrà essere costituita da monofilamenti in poliammide trattati al carbon black e strutturata in due parti termosaldate fra loro nei punti di contatto: la parte superiore a maglia tridimensionale con indice alveolare maggiore del 90%, la parte inferiore a maglia piatta. Il polimero di cui è composta la georete dovrà avere una temperatura di fusione >200°C ed una densità di 11,4 kN/mc (1140 kgf/mc). La griglia di rinforzo sarà realizzata in poliestere, mediante tessitura di fibre ad elevato modulo. La georete dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

* resistenza a trazione (secondo norma DIN 53857):	30 kN/m (3,000 kgf/m)
--	-----------------------



- * resistenza caratteristica per una vita di 120 anni: $\geq 20 \text{ kN/m}$ (2,200 kgf/m)
- * spessore minimo: 15 mm
- * creep dopo due anni per un carico pari al 50% della resistenza ultima a trazione: $\leq 1\%$

La georete dovrà avere bassa infiammabilità e bassa produzione di fumo; dovrà inoltre essere imputrescibile ed atossica. Le caratteristiche meccaniche della georete dovranno essere documentate con un certificato ufficiale tipo BBA, che dovrà riportare, fra l'altro, la curva di creep e i coefficienti di sicurezza per una durata di 120 anni.

Il terreno di posa dovrà essere livellato e liberato da vegetazione, radici, pietre e in generale oggetti appuntiti o sporgenti. Prima di procedere alla posa sarà necessario creare al piede e in testa al pendio delle trincee di ancoraggio, di profondità non inferiore a 30 cm. La georete dovrà poi essere fissata in una delle due trincee con 1 picchetto per metro e potrà essere stesa indifferentemente dall'alto verso il basso o viceversa; dovrà essere posata nel senso della corrente con una sovrapposizione minima della georete di monte sulla georete di valle di 15 cm. La fascia di sovrapposizione dovrà essere fissata con 1 picchetto per metro, mentre dovranno essere previsti in media 3 o 4 picchetti intermedi per metro quadrato di superficie: il numero di picchetti intermedi dovrà essere portato ad una densità di 1 picchetto per metro quadrato in condizioni particolarmente sfavorevoli. I bordi liberi dovranno essere fissati con 1 picchetto per metro.

6.4.4 Prove di accettazione e controllo

La ditta appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare all'Ufficio di Direzione Lavori i certificati rilasciati dal costruttore che attestino i quantitativi acquistati e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato. Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con la ditta; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.



6.5 Biotessuti

6.5.1 Biotessile in juta (geojuta)

Rivestimento di scarpate mediante stesura di un biotessile biodegradabile in juta, a maglia aperta di minimo 1×1 cm, massa areica non inferiore a 400 g/mq. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente predisposto. La geojuta verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaioso piegato a "U" Ø 8 mm, L = 20–40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per mq in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoa sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici. Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/mq), con le modalità indicate nel paragrafo dedicato, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento..

6.5.2 Biostuoia in paglia

Rivestimento di scarpate mediante stesura di una biostuoia in paglia di massa areica minima 400 g/mq, rinforzata e contenuta mediante rete fotossidabile e biodegradabile di maglia minima 1×1 cm o con carta cucita con filo sintetico biodegradabile o in fibra vegetale. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente scavato. La biostuoia verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaioso piegato a "U" Ø 8 mm, L = 20–40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per mq in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoa sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici. Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/mq), con le modalità indicate nel paragrafo dedicato, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento.



6.5.3 Biostuoia in cocco

Rivestimento di scarpate mediante stesura di una biostuoia biodegradabile in fibra di cocco, avente massa areica minima pari a 400 g/mq, montata su un supporto in rete sintetica fotossidabile e biodegradabile di maglia minima 1×1 cm o su carta cucita con filo sintetico biodegradabile o in fibra vegetale. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente scavato. La biostuoia verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaioso piegato a "U" Ø 8 mm, L = 20–40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per mq in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici. Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/mq), con le modalità indicate nel paragrafo dedicato, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento.

6.5.4 Biostuoia in cocco e paglia

Rivestimento di scarpate mediante la stesura di una biostuoia biodegradabile in fibre miste di paglia e cocco, in percentuali variabili a seconda del prodotto con quantitativo in paglia non inferiore al 40 % e con massa areica minima pari a 400 g/mq. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente scavato. La biostuoia verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaioso piegato a "U" Ø 8 mm, L = 20–40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per mq in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici. Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/mq), con le modalità indicate nel paragrafo dedicato, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento



6.5.5 Biostuoia in trucioli di legno

Rivestimento di scarpate mediante stesura di una biostuoia in trucioli lunghi di legno (almeno l'80 % dovrà avere lunghezza non inferiore a 15 cm) e arricciati, di massa areica minima pari a 500 g/mq. I trucioli saranno contenuti e rinforzati su entrambi i lati della biostuoia mediante una rete di plastica estrusa, foto-degradabile. Il materiale non dovrà contenere nessun additivo chimico. Il rivestimento verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della sponda o della scarpata, in un solco di 20-30 cm, mediante staffe e successivo ricoprimento col terreno precedentemente scavato. La biostuoia verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata, con picchetti a T o staffe realizzate con tondino ad aderenza migliorata in ferro acciaiolo piegato a "U" Ø 8 mm, L = 20–40 cm, in ragione di 2 o più picchetti per mq in maniera da garantire la stabilità e l'aderenza della stuoia sino ad accrescimento avvenuto del cotico erboso; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm. La posa del rivestimento dovrà avvenire su scarpate stabili precedentemente regolarizzate e liberate da radici. Tali rivestimenti devono essere sempre abbinati ad una semina o idrosemina con miscela di sementi (40 g/mq), con le modalità indicate nel paragrafo dedicato, e possono essere seguiti dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone, corredate da certificazione di origine, previa opportuna esecuzione di tagli a croce nel rivestimento.

6.6 **Semina**

6.6.1 Semina a spaglio

Rivestimento di superfici di scarpate o sponde soggette ad erosione con inclinazione non superiore a 30° mediante spargimento manuale a spaglio o con mezzo meccanico di idonea miscela di sementi e di eventuali concimanti organici e/o inorganici in quantità e qualità opportunamente individuate. L'esecuzione dovrà prevedere:

- preparazione del terreno mediante allontanamento del materiale più grossolano;
- spargimento della miscela di sementi che dovrà essere leggermente ricoperta dal terreno;
- spargimento delle sostanze concimanti ed ammendanti in quantità tale da garantire il nutrimento alle sementi nella prima fase di crescita;
- manutenzione mediante sfalcio per evitare l'esplosione delle infestanti e che le specie erbacee soffochino le specie arboree ed arbustive eventualmente messe a dimora.



La composizione della miscela, ove possibile di sementi autoctone, e la quantità di sementi per metro quadro (in genere valgono quantità da 30 a 60 g/mq) sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali della stazione. Dovranno essere certificate la provenienza delle sementi, la composizione della miscela, il grado di purezza e il grado di germinabilità.

6.6.2 Semina con fiorume

Rivestimento di superfici di scarpata soggette ad erosione, su versanti e su sponde, mediante lo spargimento manuale a spaglio di fiorume unitamente agli steli (ovvero miscuglio naturale di sementi e relativi steli derivato da fienagione, ove necessario ripetuta per raccogliere le maturazioni di epoche diverse, su prati stabiliti naturali dell'area d'intervento) e di eventuali concimanti organici e/o inorganici in quantità e qualità opportunamente individuate.

L'intervento è raccomandato qualora si voglia intervenire con specie autoctone non reperibili in commercio, ad esempio in aree di pregio o soggette a tutela particolare. L'applicazione deve essere preceduta da ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici. La quantità di fiorume per mq è stabilita in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche

geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali della stazione ed è in genere tra i

0,5-2,0 kg/mq includendo anche la fienagione di raccolta.

6.6.3 Semina a paglia e bitume

Rivestimento di superfici povere di sostanza organica mediante:

- spargimento manuale di paglia a fibra lunga a formare uno strato continuo di 2 - 4 cm di spessore;
- semina a spaglio con miscela di specie idonea alle condizioni locali;
- concime organico e/o inorganico in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- bitumatura a freddo mediante soluzione idrobituminosa spruzzata a pressione atta a formare una pellicola protettiva e di fissaggio della paglia e dei semi. Quantità di circa 75 g/mq.



Il sistema è particolarmente adatto in ambiente montano-alpino laddove le basse temperature richiedano di sfruttare al massimo l'irraggiamento solare disponibile e l'applicazione deve essere preceduta da ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici. La composizione della miscela e la quantità di sementi per mq sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento (in genere si prevedono 30-60 g/mq). Dovranno essere certificate la provenienza delle sementi, la composizione della miscela, il grado di purezza e il grado di germinabilità.

6.6.4 Idrosemina

Rivestimento di superfici estese più o meno acclivi mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione atta a garantire l'irrorazione a distanza e con diametro degli ugelli e tipo di pompa tale da non lesionare i semi e consentire lo spargimento omogeneo dei materiali. L'idrosemina eseguita in un unico passaggio contiene:

- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo; la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/mq;
- concime organico e/o inorganico in genere in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche geolitologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-60 g/mq). La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.