



LINEE GUIDA

INDICAZIONI DI INTERVENTO

INDICE

- 1. CRITERI GENERALI DI INTERVENTO**
- 2. INTERVENTI SELVICOLTURALI**
 - 2.1 Interventi di utilizzazione**
 - 2.2 Interventi di miglioramento boschivo**
 - 2.3 Tagli di vegetazione ripariale**
- 3. FASI DI LAVORO IN BOSCO**
 - 3.1 La viabilità forestale**
 - 3.2 Elementi di organizzazione del lavoro in bosco**
- 4. IL LEGNAME ED IL SUO RIUSO**
- 5. INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO**
 - 5.1 I materiali**
 - 5.2 Fasi di intervento**
 - 5.3 Sistemazioni di versante**
 - 5.4 Sistemazioni idrauliche**
 - 5.5 Sistemazioni connesse alla viabilità**
- 6. ELEMENTI DI FILIERA LOCALE**
 - 6.1 Legno per energia**
 - 6.2 Valutazione costi-benefici della filiera legno-energia**
 - 6.3 Caratteristiche di massima degli impianti a biomasse**
- 7. I PAGAMENTI DEI SERVIZI AMBIENTALI**



1. CRITERI GENERALI DI INTERVENTO

Nel presente documento verranno descritte alcune linee guida e criteri di intervento che riguardano il processo di filiera del legno ipotizzato a partire dalle aree pilota individuate da SylvaMED, con l'intento di fornire solo delle linee di indirizzo che, per quanto mirate alle zone studiate, costituiscono solo i presupposti per valutazioni puntuali ed esecutive degli interventi.

Criteri e linee guida trovano già un momento di maggiore dettaglio nei progetti di fattibilità che costituiscono parte integrante e finale del presente Report, sviluppati per singola zona ed in recepimento delle presenti linee guida.

Sarà cura dell'Associazione dei Proprietari, costituitasi all'interno del Progetto SylvaMED, e del futuro Consorzio Forestale che si formerà, dare applicazione esecutiva agli interventi con la propria struttura tecnica, a partire da fasi di pianificazione puntuale, eventuale ricerca di finanziamenti per l'animazione del Consorzio e, soprattutto per l'esecuzione degli interventi, accordi tra proprietari ed allargamento della base sociale e dei terreni.

In questa fase finale del progetto si possono comunque trarre alcune considerazioni sui risultati complessivi dell'azione pilota, così sintetizzabili:

1. individuazione interventi per il miglioramento dell'assetto idrogeologico delle aree pilota
2. comunicazione dei temi legati all'abbandono del bosco ed al rischio idrogeologico alla popolazione residente
3. coinvolgimento attivo e propositivo dei comuni
4. costituzione dell'associazione tra proprietari boschivi, in preparazione di un consorzio forestale
5. individuazione di un percorso di filiera locale del legno
6. individuazione di P.E.S (Payment for Enviromental Services) legati al miglioramento idrogeologico del territorio

Entrando in un maggiore dettaglio tecnico dei risultati, relativi ai settori coinvolti nelle tematiche di progetto (relative alla riattivazione di processi di gestione forestale connessi al miglioramento dell'assetto idrogeologico del territorio) si possono individuare i seguenti aspetti:

criteri base

- individuazione di **INTERVENTI INTEGRATI** tra operazioni selvicolturali ed opere di difesa del suolo, mediante utilizzo parziale del legname per la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica su versanti, strade e corsi d'acqua
- creazione di uno sbocco economico per la ripresa dell'attività forestale, mediante **RIUSO** di materiali legnosi di scarto per risparmio energetico ed approvvigionamento di piccoli impianti locali a biomasse

Tali criteri fondamentali sono applicati ai singoli settori di intervento, individuati con un'ottica di integrazione e di connessione tra le diverse attività, che escono da un principio tradizionale di autonoma realizzazione (quando viene fatta, in pratica sempre meno negli ultimi decenni) per entrare in un concetto di effettiva **FILIERA DEL LEGNO**, con le implicazioni di intervento integrato, coinvolgimento di proprietari e stakeholders, di amministrazioni pubbliche locali e non, di risultati economici, ecc. .

I principi di intervento sono i seguenti:

interventi selvicolturali

- **alleggerimento di versanti ad elevata instabilità** ed accumulo di biomassa in bosco, mediante:
 - diradamenti selettivi in boschi misti invecchiati, con limitati fenomeni di dissesto in atto, con intensità di taglio del 30-40 % della massa in piedi
 - tagli di utilizzazione in cedui invecchiati di castagno, con elevata provvigione ed instabilità delle ceppaie, con intensità di taglio del 85-90 %
 - raccolta e scelta del legname per riuso in opere di difesa del suolo, legname da opera e biomassa combustibile
- **manutenzione della vegetazione ripariale** lungo corsi d'acqua, mediante:
 - interventi intensivi di taglio di vegetazione instabile e di ostacolo al regolare deflusso delle acque

opere di difesa del suolo

- **sistemazione di versanti ad elevata instabilità** e fenomeni di dissesto idrogeologico superficiale, mediante:
 - sistemazione di movimenti franosi ed erosioni superficiali con opere di ingegneria naturalistica, con uso di legname locale (castagno da cedui invecchiati)
 - manutenzione della viabilità forestale con opere di regimazione delle acque e di sistemazione delle scarpate, con messa in sicurezza di alberature instabili e riuso del legname per opere di ingegneria naturalistica
- **sistemazione idraulico-forestale di corsi d'acqua** in erosione, mediante:
 - opere trasversali e di difesa spondale con riuso di legname locale, pietrame locale e rinaturalizzazione

riuso del legname e filiera del legno

I suddetti interventi sul bosco e sulla difesa del suolo devono essere opportunamente integrati tra loro, applicando alcuni principi legati al riuso dei materiali locali e, possibilmente, alla creazione di condizioni per un utilizzo economico del bosco, che consenta, ferma restando la necessità di ricorrere a fondi pubblici per alcuni aspetti di gestione del territorio, di produrre un sistema autonomo di interventi. Ecco alcuni concetti che è opportuno considerare e fare oggetto di divulgazione, anche verso le popolazioni residenti:

- i boschi liguri, oltre che molto estesi, sono spesso ricchi di legname in piedi
- il legname, anche se non sempre di buona qualità, è sempre una risorsa rinnovabile da valorizzare
- riuscire ad attribuire un valore al legname può determinare la rivitalizzazione del settore forestale
- il riuso del legname passa attraverso il coinvolgimento dei proprietari privati (oltre l'85 % della superficie ligure) e degli operatori forestali sul territorio
- occorre individuare un terminale per l'utilizzo economico del legno

tutte queste fasi sono state studiate e costruite ed è stato definito un modello di **filiera del legno locale**, il cui percorso è il seguente:

fase 1 – lavoro in bosco

all'interno delle aree pilota e dei terreni di proprietà degli aderenti all'Associazione pro Consorzio Forestale si effettueranno:

- interventi selvicolturali, con taglio dei boschi abbandonati
- recupero del legname (soprattutto di castagno) e sua destinazione:
 - il 5-10 % per legname di qualità (strutture, falegnameria)
 - il 10-20 % per opere di ingegneria naturalistica di difesa del suolo
 - il 70-80 % per biomassa combustibile (legna da ardere e/o cippato)
- realizzazione di interventi di difesa del suolo e di manutenzione delle strade, con riuso di materiali locali

Gli interventi saranno attuati da Operatori forestali locali, aderenti all'Associazione

fase 2 – trasformazione e trasporto

A cura degli Operatori forestali locali saranno effettuate le seguenti operazioni:

- trasporto del legname di qualità a segherie ed artigiani locali, per successiva trasformazione in segati e vendita
- trasporto del legname di scarto per biomassa combustibile ad Aziende locali, stagionatura e trasformazione in chips oppure vendita come legna da ardere

fase 3 – approvvigionamento di impianti a biomasse

A cura degli Operatori forestali locali saranno effettuate le seguenti operazioni:

- trasporto ed approvvigionamento costante di cippato agli impianti presenti sul territorio

Pertanto oggetto di queste linee guida è l'individuazione di una serie di tecniche e procedure per effettuare interventi selvicolturali volti al miglioramento della funzionalità idrogeologica dei versanti, in un quadro di filiera del legno che consideri attentamente anche gli impatti sul territorio derivanti dalle attività di filiera stesse.

Un punto nodale di grande rilevanza è rappresentato proprio dalla ricerca di soluzioni tecniche che consentano di migliorare il bilancio costi-ricavi delle operazioni in bosco, riducendo contestualmente i danni all'ambiente.

Notoriamente il territorio della Liguria, caratterizzato da elevate pendenze e forte accidentalità dei versanti, presenta oggettive difficoltà di meccanizzazione dei lavori in bosco; generalmente, a questi aspetti fisici e geografici si associano valutazioni della provvigione

legnosa relativamente basse, sia in termini quantitativi che qualitativi.

In particolare, nei decenni scorsi si è sviluppata l'idea, presso l'opinione pubblica ma anche presso addetti ai lavori, che in media i boschi della Liguria sono costituiti da popolamenti irregolari, spesso su substrati pedologici di scarsa potenza e fertilità, con limitati accrescimenti e masse legnose in piedi.

Tuttavia queste considerazioni hanno perso valore negli ultimi anni, grazie alla realizzazione di campagne di rilievi sul patrimonio forestale, che hanno evidenziato notevoli accumuli di biomassa legnosa in piedi, come confermato anche dai rilievi puntuali effettuati con il presente Progetto SylvaMED .

Pertanto il tentativo di avviare la filiera del legno, anche in un area suburbana e con oggettive limitazioni (morfologia, pendenza, scarsa tradizione forestale, abbandono dei territori rurali, ecc.) appare comunque giustificato anche in relazione ad aspetti puntuali, quali l'elevata provvigione legnosa in piedi e la necessità di riequilibrare l'assetto idrogeologico dei versanti.

In prospettiva dello sviluppo del settore, appare quindi necessario avviare processi di conoscenza dei vari aspetti afferenti ad un processo di filiera, cui il progetto SylvaMED ha contribuito in modo significativo; oltre agli aspetti tecnici legati alla selvicoltura ed alla difesa del suolo, si forniscono indicazione sui sistemi di esbosco e la meccanizzazione dei lavori forestali, anche in relazione alla necessaria implementazione della rete viabile forestale, attualmente molto limitata.

Pertanto le presenti linee guida comprendono anche una ricognizione sulle buone pratiche per la realizzazione di strade forestali in aree montane, corredata da un abaco di semplici opere di mitigazione degli impatti con tecniche di ingegneria naturalistica.

2. INTERVENTI SELVICOLTURALI

Verranno di seguito inquadrati gli interventi selvicolturali da applicare nelle aree pilota in oggetto ed i relativi criteri di attuazione (da definire in dettaglio nelle fasi di programmazione

ed attuazione degli stessi), ribadendo che gli interventi dovranno essere attuati all'interno di un quadro complessivo piuttosto difficile e del quale si possono individuare alcuni "nodi":

- abbandono dei territori rurali e montani
- elevata predisposizione al dissesto idrogeologico di versanti e corsi d'acqua
- situazione fondiaria molto frammentata e polverizzata
- mancata gestione regolare di soprassuoli intensamente utilizzati in passato
- limitata presenza di viabilità forestale
- abbandono e degrado di infrastrutture forestali esistenti (viabilità forestale)
- limitata presenza di manodopera specializzata locale
- arretratezza nella dotazione di macchine ed attrezzature forestali specializzate
- mancanza di pianificazione forestale

Quando si interviene in un bosco si possono effettuare molte tipologie di intervento, in relazione alla funzione del bosco, alla struttura e composizione specifica, alla densità, all'età, alla forma di governo, ecc. . La distinzione fondamentale riguarda la finalità dell'intervento e prevede le seguenti macrocategorie:

- interventi di **utilizzo boschivo**, volti a ricavare legname dal bosco. Sono caratterizzati da ricavi superiori ai costi (intensità di taglio 60-90 %)
- interventi di **miglioramento boschivo**, volti al miglioramento ecologico, strutturale e paesaggistico del bosco. Sono caratterizzati da costi superiori ai ricavi (intensità di taglio 20-40 %)

Tra gli interventi di utilizzazione troviamo:

- tagli a raso nelle fustaie, anche con rilascio di riserve
- taglio dei cedui (ceduo semplice, ceduo matricinato, ceduo composto)
- taglio saltuario nelle foreste disetanee
- taglio a "saltamacchione" nei cedui (non praticato)

Tra gli interventi di miglioramento boschivo troviamo:

- sfolli
- diradamenti
- tagli di conversione (cambio della forma di governo) come avviamento all'alto fusto, ceduzione (da fustaia a ceduo)
- tagli di rinnovazione e sementazione, ecc.

Di seguito vengono indicati solo gli interventi di potenziale interesse per i soprassuoli individuati nelle aree pilota

2.1 INTERVENTI DI UTILIZZAZIONE

Sono interventi finalizzati ad un consistente prelievo di massa legnosa, tale da consentire di ottenere ricavi dalle operazioni di taglio ed esbosco. Considerato che i soprassuoli oggetto di intervento sono boschi irregolari, ma sono sostanzialmente classificabili come cedui semplici e/o matricinati, le caratteristiche degli interventi di utilizzazione sono le seguenti:

taglio a raso

Consiste nel taglio di tutto il soprassuolo, asportando quindi tutta la massa in piedi. Il tipo di intervento più frequente in zona appenninica è però il **taglio a raso con rilascio di matricine** (nei cedui), che differisce dal taglio a raso semplicemente per il rilascio di un certo numero di piante in piedi (da 100 a 200 piante/ha); analoga condizione riguarda le fustaie (almeno in termini di intensità di utilizzazione), dove il rilascio di alcune piante in piedi con finalità di disseminazione prende il nome di **taglio a raso con riserve** (nel caso specifico delle aree in oggetto quest'ultima tipologia di taglio risulterà pressochè inapplicabile, fatta eccezione per piccoli nuclei di querceto o castagneto a fustaia).



Esempio di taglio raso con rilascio di un elevato numero di matricine

Indicativamente, il volume delle piante abbattute è superiore al **90 %** della massa in piedi, costituito da legname di medio-piccole dimensioni nei cedui ancora giovani e di medio-grandi dimensioni nei cedui invecchiati, oltre 3 volte il turno consuetudinario di taglio

In relazione alle diverse intensità dei tagli ed alla conseguente distribuzione delle piante da

tagliare e da rilasciare sul terreno, la possibilità di meccanizzazione del lavoro in bosco e gli impatti sul soprassuolo e sul terreno sono molto diversi. In particolare nel taglio raso la pressoché totale asportazione del soprassuolo comporta:

- il prelievo di una elevata massa di legname
- il forte concentramento di tale prelievo sull'unità di intervento
- il massimo contenimento dei danni al soprassuolo in piedi (rappresentato da matricine e/o riserve molto rade)
- la possibilità di impiego di mezzi potenti
- la massima riduzione dell'incidenza dei costi di esbosco

Dal punto di vista idrogeologico, il taglio a raso, anche se può consentire l'ottimale utilizzo di mezzi per l'esbosco aereo (teleferiche) che possono incidere poco sulla movimentazione del terreno, comporta una drastica scopertura del suolo e può pertanto innescare problemi di erosione superficiale, soprattutto in suoli erodibili e su versanti a medio-alta pendenza, quali quelli in esame.

Analogamente, l'impatto di tale intervento sull'ecosistema è decisamente intenso, con elevato disturbo alla fauna ed alla flora. Inoltre l'impatto sul paesaggio, nel caso di interventi effettuati su ampie superfici (nell'ordine di decine di ettari, difficilmente ipotizzabili nel caso specifico), è consistente, fermo restando che sono comunque testimonianza del lavoro tradizionale dell'uomo in montagna e della sua presenza.

Si tratta quindi un intervento molto intenso, con finalità esclusivamente produttive, che determina però un forte alleggerimento dei versanti interessati; tuttavia si deve considerare come la scelta di tale tipo di intervento risulti pressoché obbligata in caso di soprassuoli fortemente danneggiati da eventi meteorici, in presenza di fusti instabili, in caso di cedui molto invecchiati (dove il mantenimento di alcuni fusti filati in piedi potrebbe determinare un successivo sradicamento delle piante rilasciate, qualora la loro densità risultasse bassa), in presenza di difficili condizioni di taglio ed esbosco.



Esempi di cedui invecchiati di castagno in pessime condizioni

La scelta di intervento dovrà quindi essere oculata e mirata a situazioni di degrado del soprassuolo (da sanare) ed alla valutazione dello stato di funzionalità idrogeologica del versante (in modo da non innescare dissesti), valutando contestualmente l'opportunità/necessità di integrare l'intervento con opere di difesa del suolo, soprattutto se già necessarie prima del taglio (si ricordi in proposito il concetto di integrazione tra gli interventi).

A titolo puramente indicativo, si descrive brevemente di seguito anche il taglio a scelta, riservato a boschi disetanei, a prevalenza di fustaia (situazione quasi del tutto assente nel caso specifico).

Il taglio a scelta è un taglio finalizzato al prelievo di fusti scelti, anche di differenti dimensioni, realizzato nell'ambito della gestione di un bosco disetaneo oppure in un'ottica di mercato, purchè in un processo di disetaneizzazione di un soprassuolo coetaneo o coetaneiforme.

In pratica, si scelgono alcune piante (in genere di grosse dimensioni) per piede d'albero, con la finalità di favorire lo sviluppo di piante più giovani (e quindi con criterio colturale) e/o di prelevare fusti che diano origine ad assortimenti commerciali (e quindi con criterio di utilizzazione). La massa utilizzata varia generalmente tra il 10 ed il 30 % della massa in piedi, valore quantitativamente molto basso in relazione al fatto che nelle fustaie, con questo taglio, si prelevano i fusti di maggiori dimensioni e maggiore valore economico; nel caso delle aree pilota questa situazione è quasi inesistente.

2.2 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO BOSCHIVO

Sono interventi che mirano a migliorare molteplici aspetti selvicolturali, a partire dalla struttura e composizione specifica di un bosco, alla sua forma di governo e trattamento, alla sua biodiversità, ecc., oltre a migliorarne la multifunzionalità.

La tipologia di interventi di miglioramento boschivo può essere molto diversificata in relazione alle diverse condizioni del soprassuolo, ma la differenza sostanziale rispetto agli interventi di utilizzazione è l'intensità di taglio e prelievo di massa legnosa, decisamente inferiore, pari a 1/3-1/4 di un taglio di utilizzazione.

Sono caratterizzati da costi superiori ai ricavi, in relazione alla minore provvigione legnosa che si ricava rispetto ad un intervento di utilizzazione ed ai maggiori costi legati a condizioni logistiche di taglio ed esbosco più difficoltose.

Nei **tagli colturali** (diradamenti, tagli a scelta, ecc.) la limitata e diffusa asportazione del legname (in media dal 15 al 30 %) comporta:

- il prelievo di una limitata massa di legname
- la diffusa distribuzione del legname sul terreno, con limitato concentrazione di tale prelievo sull'unità di intervento
- la presenza di moltissimi fusti in piedi che potrebbero subire danni nelle fasi di esbosco, fusti destinati a costituire il soprassuolo nei decenni successivi all'intervento
- la necessità di utilizzare mezzi leggeri o medi in relazione all'intensità dell'intervento
- la necessità di valutare più attentamente i sistemi di lavoro in bosco
- una elevata incidenza dei costi di esbosco, inversamente proporzionale all'intensità del taglio

Ne consegue che, in genere, questa tipologia di interventi è assistita da contribuzione pubblica, riconoscendo il valore di beneficio collettivo di un intervento di miglioramento boschivo.

Tra gli interventi di miglioramento boschivo troviamo:

- sfolli
- diradamenti

- tagli di conversione (cambio della forma di governo) come avviamento all'alto fusto, ceduzione (da fustaia a ceduo)
- tagli di rinnovazione e sementazione, ecc.

Gli interventi colturali fanno complessivamente riferimento al criterio del **diradamento** delle piante, intervento che prevede la **selezione delle piante in piedi**, finalizzata, in genere, a favorire lo sviluppo delle piante rilasciate al taglio; la scelta delle piante da tagliare è generalmente effettuata in modo selettivo per piede d'albero (cioè per singola pianta) lasciando al diradamenti geometrico il taglio a raso su piccole file (applicabile solo in rimboschimenti regolari, con taglio, ad es., di una fila ogni due o tre, ecc.)



Esempi di interventi di diradamento selettivo (avviamento all'alto fusto)

Il volume delle pianta abbattute dipende dall'intensità del taglio, passando da diradamenti leggeri con asportazione del 10-15 % della massa in piedi, ad interventi di media intensità con asportazione del 20-30 %, fino ad interventi più consistenti oltre il 30 %. Le intensità variano naturalmente in rapporto all'età ed alla struttura del popolamento, oltre che in relazione alle finalità del diradamento ed agli obiettivi gestionali a medio-lungo termini del soprassuolo.

Le dimensioni medie del legname asportato possono variare moltissimo in rapporto all'età del bosco ed alle finalità dell'intervento; in genere si tratta di legname di medio-piccole dimensioni (ad es. sotto i 20-25 cm. di diametro)

Dal punto di vista idrogeologico, i tagli colturali rispettano l'equilibrio idrogeologico dei versanti (e, in molti casi, lo migliorano, con la formazione di strutture più equilibrate, come nel caso di boschi filati a forte instabilità, ecc.); in genere gli interventi tendono a mantenere la copertura delle chiome od a distanziarle leggermente, con una chiusura completa nell'arco

di pochi anni dall'intervento. Sono pertanto interventi adatti a qualsiasi condizione di versante e suoli.

Anche l'impatto di tale intervento sull'ecosistema è decisamente limitato, anche se devono essere osservati accorgimenti per la salvaguardia della fauna e della flora.

Analogamente, l'impatto sul paesaggio è sempre pressoché nullo ed in molti casi migliorativo, potendo orientare, con la selezione delle piante, eventuali correzioni nella composizione specifica dei soprassuoli, ad es. a favore di specie autoctone, composizioni del soprassuolo più naturali, valori estetico paesaggistici più marcati, ecc. .

Si tratta quindi di interventi molto diversificati e "sensibili" alle condizioni locali, dove il prelievo di massa legnosa può essere comunque consistente ed interessante anche dal punto di vista economico .

Non sono interventi adatti ad alcune situazioni verificate all'interno delle aree pilota, in particolare nei soprassuoli con elevata incidenza di schianti e crolli di piante e ceppaie, dove l'intervento dovrà essere più drastico.

Inoltre una particolare tipologia di intervento colturale (l'avviamento ad alto fusto, intervento che tende a modificare la forma di governo da ceduo a fustaia) non è particolarmente adatto alla prevalenza delle specie presenti, tra le quali il carpino nero (componente essenziale dei boschi misti) e del castagno, in cui la forma ad alto fusto è più sensibile al cancro del castagno rispetto ai polloni derivanti da governo a ceduo.

Tuttavia la coltivazione di fustaie di castagno per la produzione di legname può essere un'opzione da prendere in considerazione, vista la minore virulenza del cancro accertata negli ultimi anni.

2.3 TAGLI DI VEGETAZIONE RIPARIALE

Il tema della manutenzione della vegetazione ripariale è di notevolissimo interesse, anche e soprattutto in relazione ai temi di SylvaMED; proprio in questo senso, una delle aree pilota (Rio Freghea, Mignanego) è stata scelta in ambito ripariale e dei versanti a contatto.

Senza effettuare considerazioni molto articolate sulla necessità degli interventi di manutenzione, occorre semplicemente ricordare come la presenza della vegetazione in alveo sia garanzia di molti aspetti funzionali dell'ecosistema fluviale e debba pertanto essere mantenuta (si pensi ad es. alla funzione di consolidamento delle sponde), ma occorre anche sottolineare come essa, soprattutto in presenza di alvei ed ambiti fluviali pesantemente alterati dall'attività antropica, possa interferire negativamente sul deflusso delle acque.

Il criterio fondamentale nella gestione della vegetazione in alveo è quello del mantenimento di essa in condizioni di **elasticità**, significando che si deve far prevalere (nei limiti di valutazioni ecologiche e funzionali) la vegetazione arbustiva e la vegetazione arborea mantenuta in uno stadio evolutivo giovane; il principio è che la vegetazione deve essere tanto elastica da consentire il deflusso delle acque, con i fusti che devono potersi piegare al passaggio delle acque e successivamente ritornare nella loro posizione naturale.

Il contrario è rappresentato da vegetazione arborea allo stadio adulto e maturo, con fusti legnosi molto sviluppati che, in caso di portate consistenti del corso d'acqua, determinano la formazione di ostacoli rigidi che, oltre a ridurre la sezione utile per lo smaltimento delle acque, possono subire pressioni tanto elevate da determinarne lo sradicamento o lo schianto; in questo caso la pianta viene trasportata a valle dal corso d'acqua, contribuendo all'intasamento della prima sezione ridotta o del primo manufatto che incontra nel suo percorso (ad es. un ponte).

Sono pertanto da mantenere in alveo, con una costante manutenzione:

- le specie erbacee ed arbustive
- le specie arboree in stadio giovanile

L'interferenza della vegetazione e la programmazione del suo taglio o mantenimento deve inoltre essere effettuata in base a valutazioni idrauliche, differenziando la vegetazione in

relazione ai tempi di ritorno delle piene;, della morfologia dell'alveo, della pendenza e della velocità dell'acqua, ecc., è inutile provvedere a frequenti tagli su vegetazione arborea posta all'esterno delle portate di massima piena.

Sintetizzando, gli interventi devono pertanto essere attuati con i seguenti criteri tecnici:

- mantenimento della vegetazione, all'esterno dell'alveo attivo
- avviamento di regolare manutenzione
- mantenimento di vegetazione elastica
- abbattimento degli esemplari di scarsa affidabilità fisica, morti, molto sviluppati
- abbattimento degli esemplari di diametro maggiore, in funzione delle singole sezioni
- dell'alveo e delle rispettive portate
- mantenimento della vegetazione nelle zone di espansione

3. FASI DI LAVORO IN BOSCO

Dopo avere espresso alcune sintetiche osservazioni sulla tipologia degli interventi selvicolturali, occorre inquadrare anche le diverse fasi di lavoro che concorrono ad avviare il processo di filiera del legno; con l'effettuazione degli interventi di taglio descritti si è proceduto alla scelta ed al taglio delle piante, che occorrerà allestire in assortimenti commerciali, esboscare e trasportare, in un processo completo di utilizzazione.

Di seguito si forniscono alcune indicazioni, definendo le seguenti fasi ed operazioni di lavoro in bosco:

- **abbattimento**, consistente nel taglio al piede delle piante ed il loro atterramento
- **sramatura**, consistente del taglio dei rami lungo il fusto della pianta, nel taglio del cimale
- **allestimento della ramaglia**, sezionatura della ramaglia e dei cimali di risulta dalla sramatura, in assortimenti utilizzabili (per cippato, legna da ardere, cimali per Natale, ecc.)
- **depezzatura**, sezionatura del fusto in assortimenti commerciali
- **scortecciatura**, asportazione totale o parziale della corteccia

- **concentramento**, trasporto dei fusti e/o del legname dal letto di caduta alla viabilità od alle vie di esbosco
- **esbosco**, trasporto dei fusti e/o del legname lungo la viabilità e/o lungo le vie di esbosco, fino al piazzale di deposito, definito imposto, situato su strada camionabile o trattorabile per il carico su trattrici, rimorchi e/o autocarri
- **trasporto**, effettuato da autocarri e trattori su strade forestali e/o strade a fondo migliorato

Tali fasi possono essere eseguite con diversi metodi; nella loro individuazione devono essere prese in considerazione molte variabili, che dipendono anche dalle caratteristiche del territorio, dei soprassuoli, del tipo di gestione e della sua finalità.

Di seguito se ne definiscono le principali:

pendenza del terreno

viene utilizzata una semplice classificazione, determinata dai limiti dei sistemi di esbosco più comuni:

- I classe di pendenza: 0-20 %: terreni pianeggianti
- II classe di pendenza: 20-40 %: terreni inclinati
- III classe di pendenza: 40 - 60 %: terreni ripidi
- IV classe di pendenza: 60-80 %: terreni molto ripidi
- V classe di pendenza: oltre 80 %: terreni scoscesi

In merito alla pendenza si deve rilevare che:

- il 20 % è il limite superiore per l'esbosco a strascico diretto in salita, anche con trattori a d.t.
- il 20 % è il limite inferiore per l'impiego di gru a cavo a gravità
- il 20 % è il limite inferiore per l'impiego di risine in polietilene
- il 40 % è la pendenza minima per l'avvallamento libero
- il 40 % è la pendenza massima percorribile da trattori a d.t. per brevi tratti, a monte ed a valle di strade forestali
- fino al 60 % è possibile costruire strade forestali senza forte incidenza di opere di sostegno
- oltre il 60 % è possibile l'avvallamento libero anche su terreni asciutti

- oltre il 60 % è da escludere la realizzazione di piste e da ridurre al minimo la costruzione di strade forestali
- oltre l' 80 % i boschi sono da destinare alla protezione, ma sono eventualmente utilizzabili solo le gru a cavo e l'elicottero

accidentalità del terreno

si intende la presenza di ostacoli (massi, buche, avallamenti, dissesti superficiali, ecc.) che rendono problematico il transito di persone e mezzi meccanici. Si distinguono:

- ostacoli su meno di 1/3 della superficie: terreno poco o non accidentato
- ostacoli su 1/3-2/3 della superficie: terreno mediamente accidentato
- ostacoli oltre 2/3 della superficie: terreno fortemente accidentato

Nei terreni poco accidentati la scelta dei sistemi di lavoro è facile, non essendovi difficoltà anche per strascico diretto ed avallamento, mentre nei terreni mediamente accidentati le difficoltà aumentano, soprattutto nella fase di concentramento che necessita di una maggiore rete di vie di esbosco. Nei terreni fortemente accidentati quasi tutti i sistemi di lavoro trovano notevoli difficoltà; si può ricorrere alle gru a cavo

intensità del taglio

in relazione al volume di legname asportato dal bosco in esecuzione di un intervento si distinguono:

- fino a 30 mc./ha: tagli deboli
- da 30 a 80 mc./ha: tagli medi
- oltre 80 mc./ha: tagli forti

In relazione all'intensità del taglio si possono prevedere i seguenti criteri:

- **tagli deboli:** si tratta di diradamenti deboli o utilizzazioni a scelta di bassa intensità, prelievi per motivi fitosanitari, ecc.. I criteri applicabili possono essere:
 - evitare l'allestimento di vie di esbosco come linee di gru a cavo o risine, poco economiche
 - esboscare con trattori a d.t. se sono presenti piste
 - esboscare con animali o per avallamento (in discesa) purchè a breve distanza da strade
- **tagli medi:** si tratta di diradamenti forti o utilizzazioni a scelta. I criteri applicabili possono essere:

- il sistema più conveniente è lo strascico con trattori a d.t. (con il presupposto dell'esistenza di una buona rete viabile)
- avallamento libero e strascico in discesa con animali
- uso delle risine in polietilene
- uso delle gru a cavo (soprattutto a stazione motrice mobile)
- **tagli forti:** si tratta di tagli di maturità, compresi i tagli a raso. Possono essere utilizzati tutti i sistemi di esbosco, con i seguenti criteri:
 - per legname di medie e grandi dimensioni: impiego di gru a cavo, oltre a strascico con trattori a d.t. nella prima e seconda classe di pendenza
 - per legname di piccole dimensioni: impiego di risine per esbosco in discesa, strascico con trattori a d.t. nella prima e seconda classe di pendenza, oppure esbosco in salita con gru a cavo

dimensioni del legname utilizzato

il volume medio degli alberi utilizzati è il dato che influenza maggiormente i costi di esbosco, oltre che influire sulla scelta dei sistemi di lavoro. Si distinguono:

- diametro dei fusti inferiore a 20 cm. (normali topi da sega): legname di piccole dimensioni
- diametro dei fusti superiore a 20 cm. (normali topi da sega): legname di grandi dimensioni
- diametri misti, inferiori e superiori a 20 cm.: legname di medie dimensioni

In genere i costi unitari diminuiscono con l'aumentare del volume dei fusti; i tempi di lavoro ed i costi aumentano notevolmente per fusti sotto gli 0,2 mc., mentre per fusti oltre 1,0-1,5 mc. la riduzione dei costi diminuisce lentamente in relazione alla necessità di impiego di mezzi potenti e costosi. I valori più favorevoli si trovano tra 0,2 e 1,0 mc./fusto, che sono i valori più frequenti, ad es., per gli interventi di diradamento in fustaie adulte (come ad es. nei rimboschimenti delle FDR del Penna e delle Lame).

In relazione alle suddette classificazioni del legname, si può indicare:

- il **legname di piccole dimensioni** deriva generalmente da alberi con diametro inferiore a 25 cm. (ad 1,30 m. di altezza), con volume generalmente inferiore a 0,2 mc., che si ottengono generalmente da diradamenti in perticaie e giovani fustaie e da taglio raso in cedui. Il peso del legname è generalmente contenuto entro limiti

movimentabili manualmente (sotto gli 80 kg.). In termini di assortimenti si ricavano solitamente dalle conifere:

- sottomisure (toppi da sega con Ø di 14-20 cm., lunghezza 4 m.)
- stangame, paleria e piccola travatura (Ø >10 cm., lunghezza 4-7 m.)
- imballaggio (Ø >14 cm., lunghezza 1-2 m.)

mentre dalle latifoglie si possono ottenere paleria, tondelli da lavoro e falegnameria, legna da ardere.

In tutti i casi si può ottenere materiale per biomasse combustibili (anche cippato)

- il **legname di grandi dimensioni** deriva da alberi con Ø >40 cm. e volume superiore a 1 mc., derivanti da tagli di maturità in fustaie adulte e mature. Danno generalmente origine ai topi da sega (Ø > 20-25 cm., lunghezza 4 m.), caratterizzati da volume superiore a 0,2 mc. e peso superiore ai 150 kg., manovrabili manualmente con grandi difficoltà. Naturalmente si ottengono tutti gli assortimenti di piccole dimensioni suddetti, derivanti dalla sezionatura dei fusti, dalla ramatura, ecc.
- il **legname di medie dimensioni** è un lotto caratterizzato dalla presenza di assortimenti diversificati tra loro, composto prevalentemente da sottomisure, stangame, paleria, ecc., ma con una quota di topi da sega. Si ottiene generalmente da diradamenti in fustaie adulte, con una buona quota di piante utilizzate con Ø >20-40 cm., volume tra 0,2 ed 1 mc. e pesi tra 80 e 150 kg, spesso ancora movimentabili manualmente

3.1 LA VIABILITA' FORESTALE

Per la realizzazione degli interventi connessi ad un processo di filiera del legno e, in genere, per la gestione pianificata e continuativa di interventi selvicolturali è necessario che il territorio presenti una **adeguata rete infrastrutturale di strade forestali**.

E' stato accennato nel presente studio che le aree pilota sono state scelte per la possibilità di accedere ad essa con la viabilità esistente, tuttavia tale condizione favorevole deve essere intesa in rapporto ad un contesto ampiamente insufficiente di viabilità; anche nelle stesse aree pilota la presenza di alcune strade rende accessibile il sito ma è **certamente insufficiente alla gestione del bosco**; in termini largamente indicativi, una rete efficiente

dovrebbe avere strade o piste forestali distanziate tra loro non più di 100-120 m, in modo che il legname derivante da eventuali tagli possa essere esboscato dal letto di caduta alla strada o pista per il successivo trasporto.

La realizzazione di strade forestali deve però essere **studiata e realizzata con grande attenzione**, in relazione alla suscettività al dissesto del territorio, e dovrà essere **sempre curata la manutenzione**.

La Legge Forestale Regionale prevede sostanzialmente le seguenti possibilità realizzative (art. 14 L.R. 4/99):

strade forestali:

per strade forestali si intendono **vie di penetrazione permanenti**, con fondo stabilizzato, **finalizzate esclusivamente all'esercizio dell'attività selvicolturale** (comma 1). Sono soggette agli atti autorizzativi di cui alla vigente normativa in materia urbanistico-edilizia, idrogeologica e paesistico-ambientale (comma 3)

piste di esbosco:

hanno **carattere temporaneo** per il periodo necessario alle operazioni in bosco e sono **obbligatoriamente soggette a ripristino a fine lavori**. Sono soggette all'autorizzazione da parte della Regione Liguria, attraverso gli Ispettorati Agrari Provinciali

La mitigazione degli impatti può transitare anche attraverso la ricerca di sistemi di esbosco a basso impatto sul suolo e sull'ambiente in generale, ma, ai fini di una gestione attiva e, nei limiti del possibile, produttiva, la realizzazione di viabilità forestale sarà comunque necessaria, soprattutto in prospettive concrete di sviluppo della filiera.



Esempi di piste di esbosco, senza movimenti di terra (a sx)

e con piccoli movimenti di terra (a dx)

Si individuano di seguito alcuni semplici criteri tecnici e buone pratiche per la realizzazione e la manutenzione della viabilità, con impiego di tecniche tradizionali ed a basso impatto sull'ambiente per la stabilizzazione di scarpate, il passaggio di corsi d'acqua ecc.:

- privilegiare il recupero di tracciati già esistenti, anche se solo pedonale, in modo da limitare i movimenti di terra ed adeguarsi maggiormente all'andamento del terreno
- favorire la possibilità di servire consistenti porzioni di aree di intervento, con mezzi a basso impatto (trattori con verricello forestale, risine, gru a cavo, ecc.)
- impostare pendenze del tracciato e dei versanti contenute, in modo da consentire il transito agevole ed in sicurezza dei mezzi e contenere i costi delle opere di sostegno e manutenzione
- prevedere l'apertura di un piano viabile di larghezza tale da consentire il transito in sicurezza dei mezzi di esbosco ritenuti opportuni in relazione alla tipologia di soprassuolo ed agli interventi in esso programmati, pur limitando la larghezza al minimo indispensabile. Il piano viabile sarà compattato e dotato di contropendenza a monte del 5 %.
- privilegiare la realizzazione in presenza di ampie porzioni di particelle (oggetto di interventi), prive di viabilità ed a distanze dalla viabilità esistente tali da determinare notevoli difficoltà di realizzazione dei lavori stessi e di esbosco del legname

La realizzazione del tracciato stradale dovrà essere sempre completata con opere di regimazione delle acque e di sistemazione delle scarpate, che dovranno consistere in :

- la formazione di cunetta continua a monte del tracciato
- la costruzione di deviatori trasversali delle acque
- lo scoronamento delle parti instabili e la profilatura di tutte le scarpate presenti lungo la viabilità
- la posa in opera di georete in fibre biodegradabili, effettuata con i criteri già descritti, localizzata nelle scarpate a maggiore pendenza, prevalentemente in eventuali tornanti
- la realizzazione di tutte le opere atte al consolidamento delle scarpate, riferite preferibilmente agli interventi indicati nell'abaco
- il rivestimento vegetativo del terreno privo di copertura vegetale, mediante semine con specie locali e posa a dimora di piantine di latifoglie, dotate di buone capacità biotecniche

La frequente presenza di impluvi e corsi d'acqua stagionali lungo i tracciati, di portata generalmente limitata e molto discontinua, rendono comunque necessaria la costruzione di tombini e/o guadi in pietra.

Nella realizzazione del piano stradale dovranno essere evitati i ristagni idrici, sia per la funzionalità dell'opera, sia per alcuni aspetti legati alla possibilità che anfibi ed altri animali possano deporre le uova in pozze temporanee e subire evidenti danni al passaggio dei mezzi forestali.

Anche nella pianificazione delle piste di esbosco dovrebbero essere osservati criteri analoghi, considerando comunque la sostanziale differenza legata alla temporaneità dell'intervento; in caso di piste utilizzabili per pochi mesi si possono omettere alcuni interventi o realizzarli in modo meno definitivo (ad es. deviatori dell'acqua, sistemazione scarpate, ecc.), limitandoli alle effettive necessità.

Il ripristino dovrà avvenire contestualmente alla fine dei lavori in bosco e dovrà ripristinare l'andamento preesistente del terreno.

Un aspetto fondamentale nella gestione ed utilizzazione della rete viabile forestale è rappresentato dalla **manutenzione della viabilità esistente**, che dovrà essere prioritaria rispetto alle nuove realizzazioni. Gli interventi da realizzare comprendono:

- sistemazione del piano viabile mediante stesura e compattazione di pietrischetto e tout venant di cava
- la realizzazione di tombini e/o guadi, dotati di pozzetto e muretti di testata in pietra e malta
- formazione di cunetta continua a monte del tracciato
- la costruzione di deviatori trasversali delle acque
- lo scoronamento delle parti instabili e la profilatura di tutte le scarpate presenti lungo la viabilità
- la posa in opera di georete in fibre biodegradabili.
- la realizzazione di muretti in pietra e malta, la costruzione di palificate vive ed altre opere bioingegneristiche di consolidamento al piede di scarpate
- la semina manuale o l'idrosemina con specie erbacee ed arbustive delle scarpate presenti

- la posa a dimora di piantine di latifoglie, dotate di buone capacità biotecniche

Si dovrà inoltre provvedere periodicamente alla **manutenzione ordinaria** dei tracciati (opere di regimazione acque, piccoli fenomeni erosivi sul piano stradale, ecc.); sarebbero auspicabili (se necessari) interventi di manutenzione straordinaria con cadenza quinquennale, almeno nei tratti a maggiore usura ed esposizione al dissesto (versanti in forte pendenza, tratti stradali ripidi ed accidentati, ecc.).

3.2 ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO IN BOSCO

Vengono di seguito forniti alcuni criteri di organizzazione del lavoro in bosco, con indicazioni di meccanizzazione, fondamentali per lo sviluppo delle attività, soprattutto in prospettiva di filiera e resa economica. Nell'ambito dei lavori in bosco si possono distinguere tre forme di lavoro, così definibili:

Sistema del legno corto (Short Wood System – S.W.S.)

il sistema prevede l'allestimento (sramatura e sezionatura) dei fusti sul letto di caduta nelle misure definitive dei vari assortimenti ritraibili dal taglio. Pertanto il legname viene esboscato in misure corte (ad es., da 1 m. per la legna da ardere a 4-6 m. per tavolame). La ramaglia viene rilasciata in bosco (concentrata in file o cumuli, oppure cippata in bosco).

E' il sistema di lavoro più utilizzato in Italia, in relazione alla maggiore facilità di esbosco del legname corto in condizioni di difficoltà del terreno ed all'impiego di mezzi di esbosco leggeri

Sistema del fusto intero (Tree Length System – T.L.S.)

il sistema prevede l'esbosco di fusti sramati ma interi, non sezionati; l'allestimento degli assortimenti viene effettuato all'imposto. La ramaglia viene lasciata in bosco (in file o cumuli, oppure cippata). Richiede l'impiego di mezzi di esbosco potenti ed è preferibile per terreni di medio-bassa difficoltà ed interventi di taglio a raso e/o diradamenti di forte intensità. Consente l'apporto di sostanza organica ai suoli, con il rilascio della ramaglia in bosco

Sistema dell'albero intero (Full Tree System – F.T.S.)

il sistema prevede l'esbosco di alberi interi, compresa la chioma; la sramatura e la sezionatura avvengono all'imposto. Il sistema trova la sua validità in caso di utilizzazione della ramaglia e quando l'imposto ha dimensioni sufficienti per l'impiego e la movimentazione di macchine operatrici medio-pesanti (cippatrici, autocarri, ecc.).

Richiede mezzi di esbosco potenti e tagli di forte intensità. Non è un sistema adatto ad aree con problemi di potenza e fertilità dei suoli, venendo a mancare l'apporto di sostanza organica; in caso di mancata utilizzazione della ramaglia, lo smaltimento della stessa all'imposto comporta grossi problemi organizzativi ed economici

Come già accennato, il sistema tradizionale di esbosco in Italia, nella prevalenza dei casi, è quello del legno corto (SWS), in relazione a:

- bassi livelli di intensità media degli interventi selvicolturali, in particolare nell'area appenninica
- elevata differenziazione delle condizioni morfologiche di intervento, con oggettive difficoltà
- bassi livelli di meccanizzazione forestale
- bassi livelli di professionalità ed aggiornamento degli operatori del settore (sia tecnici che operai)
- forti limitazione nel mercato del legno nazionale

I costi di utilizzazione del legname conseguenti al basso livello di meccanizzazione sono generalmente elevati, in proporzione anche al livello di intensità dell'intervento; il costo di 1 mc. di legname prelevato da un taglio raso è nettamente inferiore al costo di 1 mc. di legname derivante da un intervento di diradamento.

La meccanizzazione dei lavori in bosco (anche partendo da bassi livelli di meccanizzazione, ad es. con trattori e verricelli leggeri) consente di esboscare maggiori volumi di legname, riducendo proporzionalmente i costi; occorre, se possibile, far lavorare i mezzi al massimo delle loro potenzialità, rendendo poco produttivo ed economico, ad es., l'esbosco di legname corto quando il mezzo operativo consente una maggiore portata (a parità di tempi e costi si esboscano minori quantità, incidendo sui costi, a parità di ricavi).

Pertanto, con l'avvio dell'impiego di mezzi forestali specializzati, conviene valutare la possibilità di impiego dei **sistemi a fusto intero** (TLS) ed ad **albero intero** (FTS), fermo restando che i problemi legati all'asportazione della sostanza organica di quest'ultimo sistema non sono del tutto compatibili con la suscettività al dissesto del territorio.

In ogni caso, sono possibili alcune soluzioni intermedie, rispetto all'applicazione rigorosa dei

suddetti metodi:

- **esbosco di fusti interi TLS** limitatamente a **lunghezze multiple di assortimenti** commerciali: consiste nell'esboscare fusti di lunghezza pari a 2-3-4 volte le lunghezze commerciali dei singoli assortimenti (ad es. 8-12-16 m. per tonname da sega di 4 m. di lunghezza) oppure lunghezze determinate per legname strutturale (ad es. 8-9-10 m. per travi da orditure di tetti, ecc.). Con tale sistema si ottiene:
 - operazioni di esbosco più agevoli rispetto all'esbosco di fusti interi di 15-20 m., compresi minori danni al suolo ed alle piante rilasciate in piedi, conseguenti allo strascico diretto e, soprattutto, all'esbosco per via aerea (con gru a cavo), potendo sollevare completamente i fusti dal terreno
 - possibilità di impiego di mezzi forestali più leggeri
 - minore intasamento degli imposti con legname di medio-bassa qualità e resa economica e quindi maggiore operatività dei mezzi al lavoro
 - il rilascio di ramaglia e cimali in bosco che, se non soggetti ad utilizzazione, possono essere rilasciati in bosco con i conseguenti vantaggi sul rilascio di s.o., sulla formazione di tane e rifugi per la fauna, ecc.

- **esbosco parziale di alberi interi FTS**: consiste nell'esboscare solo una parte delle piante abbattute, provvedendo a sramatura e taglio dei cimali in bosco per le altre. Con tale sistema si potrebbe ottenere:
 - il mantenimento di una quota significativa della s.o. in bosco (dal livello minimo per il rispetto delle indicazioni di Certificazione Forestale, fino a livelli superiori, in relazione allo stato dei suoli ed alle possibilità di utilizzo della ramaglia)
 - la trasformazione della ramaglia e dei cimali direttamente all'imposto (ad es. con cippatrice), potendo impiegare mezzi più potenti e di maggiore resaOccorre però considerare che dovranno essere utilizzati mezzi di esbosco potenti, sufficienti all'esbosco degli alberi interi, con i conseguenti costi di acquisto e gestione

E' evidente che, come per tutto il lavoro in bosco, successivamente a considerazioni generali, dovranno essere effettuate valutazioni puntuali e finalizzate alle singole condizioni del soprassuolo, del terreno e dell'utilizzazione degli assortimenti ritraibili, che consentiranno la migliore organizzazione del lavoro nell'ambito dei criteri suddetti.

Con particolare riferimento alla situazione del comprensorio dell'Alta Val Polcevera, ulteriore condizione fondamentale per elevare il livello di qualità del lavoro sarà la **formazione professionale degli addetti ai lavori**, sia in termini di scelta dei sistemi e di uso delle macchine, sia in termini di applicazione puntuale di interventi selvicolturali integrati tra miglioramento della struttura ed utilizzazione dei legnami di risulta.

In sintesi , i sistemi di lavoro possono essere così distinti:

concentramento:	avvallamento libero strascico con animali strascico indiretto, con verricelli
esbosco:	avvallamento in risine a soma (muli) strascico diretto, con trattori trattori e rimorchi o trattori portanti teleferiche (gru a cavo) elicotteri
trasporto	con trattori e rimorchi con autocarri ed autotreni con ferrovie, per lunghe distanze

Ai fini della valutazione degli impatti sull'ambiente, si considerino alcuni aspetti relativi ai trasporti:

- essi si svolgono su strade, sia a fondo naturale migliorato che asfaltato, dalla strada forestale alla statale, all'autostrada, ecc.
- gli impatti che derivano sull'ambiente sono direttamente legati all'emissione di inquinanti in atmosfera e pertanto minori sono le distanze di trasporto, minori sono gli impatti
- gli impatti indiretti sono dovuti alla realizzazione stessa delle strade, che comporta impatti ambientali anche rilevanti. Si consideri comunque che le strade pubbliche utilizzate per i trasporti di legname sono generalmente già presenti o vengono costruite per il complesso delle attività e necessità dell'uomo

Pertanto **il sistema migliore per ridurre gli impatti della fase di trasporto è quello di ridurre al massimo le distanze** (ad es. creando filiere del legno "corte" e locali); in tale senso, anche la lavorazione in bosco del legname (ad es. con una segheria mobile o con l'operazione di cippatura) consente di trasportare materiale selezionato ed a maggiore valore aggiunto, riducendo complessivamente i volumi del legname trasportato (evitando, ad es., il trasporto della quota destinata a scarti del legname).

4. IL LEGNAME ED IL SUO RIUSO

L'utilizzazione del legname di risulta dai tagli è uno degli elementi fondamentali del Progetto SylvaMED ed è naturalmente alla base dell'avvio del processo di filiera del legno locale. In base alle specie ed allo stato dei soprassuoli, il legname può essere indirizzato verso i seguenti usi:

- tondame da segheria e da opera
- paleria per uso agricolo e per opere di ingegneria naturalistica
- legna da ardere e biomassa combustibile

Le caratteristiche potranno essere:

tondame da segheria e da opera

- tronchi con diametro > 18-20 cm, dritti e poco rastremati, senza rilevanti difetti
- specie: castagno, querce, ciliegio, eventuali conifere (escluso pino marittimo e nero)

paleria per uso agricolo e per opere di ingegneria naturalistica

- tronchi con diametro compreso tra 8 e 18 cm. dritti e poco rastremati, senza rilevanti difetti
- specie: castagno, robinia (ad alta durabilità)

legna da ardere e biomassa combustibile (cippato)

- tronchetti con diametro compreso tra 5 e 15 cm., di qualunque forma e con difetti
- materiali morti e deperienti, parti schiantate
- cimali e ramaglia (solo per cippato)
- specie: tutte quelle presenti, soprattutto per cippato, esclusione di specie igrofile ed a legno leggero per legna da ardere (salici, sambuco, ecc.)

Si stima, in larga massima, che gli assortimenti ritraibili, in base ai diametri ed alle altezze, possono essere:

- il 5-10 % per legname di qualità (strutture, falegnameria)
- il 10-20 % per opere di ingegneria naturalistica di difesa del suolo
- il 70-80 % per biomassa combustibile (legna da ardere e cippato)

Applicando tali percentuali a due casi concreti (dati rilevati in aree di saggio forestali a Ceranesi) si potrebbero ottenere i seguenti valori:

Esempio 1 (ceduo invecchiato di castagno molto danneggiato, con provvigione legnosa molto alta), prelievo 90 % per taglio raso con rilascio di matricine e rilascio in bosco del 15 % per difficoltà oggettive:

massa legnosa in piedi	377 mc/ha
prelievo 75 %	282 mc/ha
legname da opera	14-28 mc/ha
paleria per i.n.	28-56 mc/ha
biomassa combustibile	195-220 mc./ha

Esempio 2 (ceduo invecchiato di castagno poco danneggiato, con provvigione legnosa medio alta), prelievo 90 % per taglio raso con rilascio di matricine e rilascio in bosco del 15 % per difficoltà oggettive:

massa legnosa in piedi	265 mc/ha
prelievo 75 %	198 mc/ha
legname da opera	10-20 mc/ha
paleria per i.n.	20-40 mc/ha
biomassa combustibile	140-160 mc./ha

Effettuando una valutazione molto generica sul peso in quintali del legname di scarto per legna da ardere e cippato ed attribuendo un valore prudenziale di densità specifica di 6 q.li/mc, si ottengono valori compresi tra 1.200 e 900 q.li/ha di biomassa combustibile, valori da tenere in considerazione per l'utilizzazione finale di tale materiale.

5. INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO

I problemi di dissesto idrogeologico che caratterizzano l'Alta Val Polcevera rivestono una gamma ampissima di casistiche; è noto che il Torrente Polcevera ed il suo bacino presentano condizioni morfologiche, geologiche e pedologiche, oltre che di copertura del suolo (con ampie porzioni impermeabilizzate per diffuse urbanizzazioni) che, congiuntamente alle caratteristiche idrologiche del versante tirrenico del territorio ligure, definiscono una altissima predisposizione al dissesto dei versanti e lungo i corsi d'acqua.

La frequenza di esondazioni dall'asta principale del Polcevera e, soprattutto, dai suoi affluenti e subaffluenti, è storicamente definita ed è uno dei motivi principali della scelta di quest'area per l'Azione Dimostrativa di SylvaMED.

L'approccio di SylvaMED a questa tematica è stato differente rispetto ai normali canoni di intervento, che prevedono interventi strutturali anche consistenti, ma spesso localizzati nelle parti di fondovalle e focive del Polcevera (arginature, soglie, ecc. a difesa di abitati, infrastrutture stradali, ecc.); **l'approccio SylvaMED è infatti orientato secondo i canoni corretti dell'idronomia montana**, che prevedono che l'assetto idrogeologico di un bacino sia regolato **da monte verso valle** e pertanto con interventi che, a partire dalla sistemazione dei versanti montani, contribuisca al regolare deflusso delle acque più a valle.

Le più volte citate condizioni di abbandono dei territori montani e decine di anni di interventi concentrati nei tratti vallivi (anche se giustificati da altre valutazioni, spesso anche assolutamente necessarie) hanno determinato un assetto precario delle parti montane di questo bacino.



Le tre aree pilota scelte per la nostra Azione Dimostrativa sono infatti localizzate in piccoli bacini secondari, posti a quote elevate ed in ambienti tipicamente forestali, caratterizzati da un fitto reticolo idrografico minore, con diffusi problemi di dissesto.

Oltre a situazioni di movimenti franosi di rilevanti profondità e dimensioni e/o di dissesti legati ad attività antropiche impattanti sul territorio, si deve sottolineare come **la condizione di suscettività al dissesto sia determinata da una moltitudine di medi e piccoli fenomeni di dissesto**, a prevalente carattere superficiale, ma che contribuiscono pesantemente all'erosione ed all'incremento del trasporto solido nei corsi d'acqua, al trasporto di elementi fortemente impattanti sulla regolarità delle sezioni di deflusso (ad es. il legname e alberature intere lungo i corsi d'acqua, fino all'accumulo in prossimità di ponti, restringimenti, ecc.).

E' verso queste situazioni che SylvaMED ha rivolto la propria attenzione, individuando proprio nella **sistemazione dei dissesti superficiali e nel miglioramento della funzionalità idrogeologica delle coperture forestali il proprio obiettivo di progetto**.

Nelle tre aree scelte sono stati infatti individuati piccoli ma diffusi fenomeni di dissesto di versante, legati soprattutto a strutture forestali in degrado, incidenti sull'erosione superficiale con:

- franamenti determinati da crolli di ceppaie in cedui invecchiati
- dissesto di scarpate stradali, sia sulla viabilità forestale che sui percorsi forestali
- limitata regimazione delle acque

Nei corsi d'acqua, mediamente caratterizzati da pendenze molto accentuate ed elevate velocità dell'acqua, si riscontrano prevalentemente:

- situazioni diffuse di erosione spondale e del fondo dell'alveo
- riduzione di sezione per sovralluvionamenti determinati da erosioni a monte
- accumulo di vegetazione ripariale sulle sponde

Caratteristiche del territorio, superficialità dei dissesti e disponibilità di materiali adatti in loco sono condizioni ottimali per l'applicazione di **tecniche di ingegneria naturalistica** agli interventi di difesa del suolo individuati dal progetto; si pensi, in primis, alla rilevante disponibilità di legname di castagno, anche di misure adatte, che rappresenta il materiale ottimale per le strutture di i.n..

Naturalmente, la progettazione puntuale degli interventi potrà individuare anche la necessità di intervenire con metodi di ingegneria tradizionale, qualora non siano verificate le condizioni per la piena funzionalità delle opere di i.n. .

Si descrivono di seguito alcune buone pratiche necessarie per l'attuazione degli interventi, alcune indicazioni sui materiali, nonché un sintetico elenco ed abaco delle opere applicabili sul territorio, con alcuni esempi tipologici di particolari costruttivi ed immagini di opere realizzate; la Regione Liguria ha pubblicato diverse opere sul tema della i.n. in passato, rimandando ad esse per i particolari tecnico-costruttivi di dettaglio. Esse sono:

- Opere e tecniche di ingegneria naturalistica e recupero ambientale – 1996
- Schema di contratto e capitolato speciale d'appalto, linee guida per progettazione, manutenzione e collaudo – 2003

5.1 I MATERIALI

Per le opere di ingegneria naturalistica, sia i materiali morti che quelli vivi dovranno essere scelti tra quelli reperibili in loco.

Il legname dovrà essere caratterizzato da elevata durabilità; tra le specie presenti nel territorio si indica il **castagno** e, in subordine, la robinia. Qualora sussistano particolari condizioni morfologiche del territorio e situazioni di difficile accessibilità, potrà essere valutato il reimpiego di legname già presente nei siti di intervento, anche se di minore durabilità (ad es. quercia, ornello, carpino, ecc.); in questi casi, il Tecnico dovrà bilanciare tale minore durabilità con scelte della componente vegetale che favoriscano specie autoctone a rapido accrescimento.

Il pietrame dovrà essere preferibilmente reperito in loco.

Le sementi dovranno essere certificate e confezionate a norma di legge; rispetto alle sementi commerciali dovrebbe essere preferito l'impiego di specie reperite in loco, anche con l'impiego di fiorume di cascina. In questo caso l'impiego di materiale dovrà essere più abbondante rispetto ai quantitativi commerciali, per la minore germinabilità media.

Per i materiali accessori da idrosemina (collanti, concimi, ecc.) dovrà essere impiegato materiale biodegradabile, che non rilasci residui inquinanti nel terreno.

Per quanto riguarda le specie arboree ed arbustive, si farà riferimento alle specie locali presenti nel sito di intervento, privilegiando le specie arbustive pioniere, in relazione alle condizioni di degrado del sito.

In caso di situazioni di elevato degrado della zona di intervento (suoli superficiali per erosione accelerata, zone in frana, scarpate stradali, ecc.), il rinfoltimento dovrà privilegiare la posa a dimora degli arbusti ricostruttori in misura non inferiore al 70-80 % del n° totale di piante messe a dimora. Anche per la scelta degli arbusti ci si dovrà attenere a specie locali reperibili nei vivai, anche se sarà preferibile recuperarli in sito oppure, con una opportuna programmazione, raccoglierne sementi e talee in loco per la coltivazione in vivaio ed il successivo riutilizzo.

In ogni intervento di ripristino di aree in degrado e/o di rinfoltimento il sesto di impianto dovrà essere irregolare, a disposizione casuale, ai fini di un migliore inserimento nel paesaggio circostante; l'impianto può essere effettuato anche per piccoli gruppi monospecifici, soprattutto in presenza di situazioni microstazionali particolari da risolvere con specie adatte (ad es. ristagni idrici).

L'utilizzo dei salici, tipico delle tecniche di i.n., dovrà essere circoscritto ai casi di effettiva necessità e/o di presenza in loco.

Per il contenimento di fenomeni erosivi superficiali l'impiego di reti in materiale plastico, anche in abbinamento a reti metalliche, è, generalmente, da evitare, per il consistente impatto visivo e per l'esistenza di soluzioni alternative; è consentito l'impiego di reti miste tra fibre biodegradabili e reti plastiche fotodegradabili e/o biodegradabili, purchè ne sia debitamente motivata la scelta progettuale, in alternativa a reti in fibre biodegradabili pure (juta, cocco, ecc.). il cui uso è assolutamente da privilegiare.

5.2 FASI DI INTERVENTO

In tutti gli interventi di difesa del suolo e/o ripristino di siti degradati (sia scarpate che movimenti franosi, ecc.) al fine di realizzare compiutamente ed in tutte le sue parti un intervento di difesa del suolo e recupero ambientale, si dovranno realizzare tutte le seguenti fasi di intervento:

- scoronamento e profilatura del terreno
- consolidamento al piede
- stabilizzazione superficiale e regimazione delle acque
- rivestimento vegetativo

che consistono, sinteticamente, nelle seguenti operazioni:

- **scoronamento e profilatura del terreno**

consiste nella eliminazione di situazioni di instabilità di terreno e piante in eventuali cigli di distacco, al taglio ed alla eliminazione di eventuali fusti di specie arboree instabili, alla profilatura del terreno con mezzi manuali e/o meccanici leggeri; tali interventi svolgono la funzione di eliminazione di fonti di erosione ed instabilità, che potrebbero innescare ulteriori dissesti, anche a lavori ultimati

- **consolidamento al piede**

è l'operazione che consente di ripristinare la stabilità di un versante in movimento e/o di una sponda fluviale; consiste nella realizzazione di strutture in legno (palificate) o in pietrame (scogliere) o altre forme, al piede della scarpata da sistemare, quando non sia possibile ottenere pendenze delle scarpate uguali o inferiori all'angolo di riposo naturale dei terreni

- **stabilizzazione superficiale e regimazione delle acque**

Sono operazione finalizzate soprattutto alla sistemazione della superficie della scarpata/versante/sponda fluviale, al fine di evitare l'instaurarsi di situazioni di erosione superficiale e/o ristagno idrico. Anche in questo caso viene applicata quando non sia possibile ottenere pendenze delle scarpate uguali o inferiori all'angolo di riposo naturale dei terreni

- rivestimento vegetativo

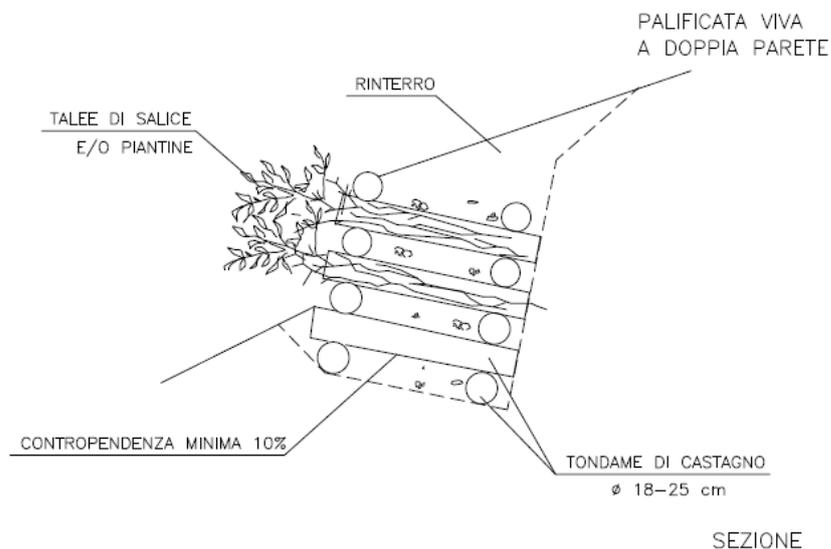
è l'ultima fase di sistemazione e consiste nella realizzazione di interventi di semina e posa di piante radicate, finalizzata allo sviluppo di una copertura vegetale che garantisca la prevenzione di fenomeni di erosione superficiale ed il migliore inserimento ambientale delle opere realizzate

5.3 SISTEMAZIONI DI VERSANTE

Per la sistemazione di movimento franosi, erosioni, scarpate e rilevati in terra, ecc. che interessino i versanti si possono utilizzare le seguenti tecniche:

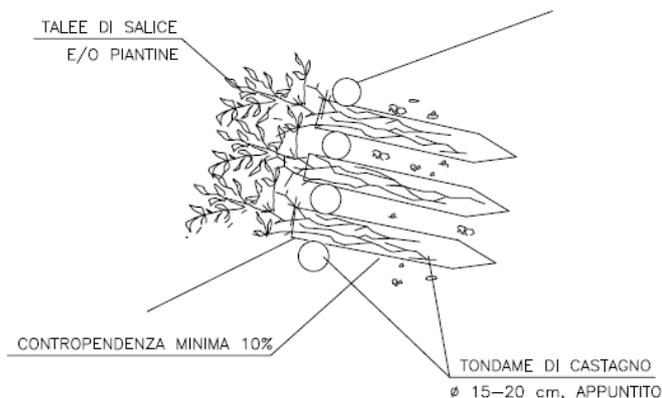
consolidamento al piede:

- palificata viva in legname, a 2 pareti (legno di castagno e, in misura minore, di robinia)
- palificata viva in legname, a 1 parete (legno di castagno e di robinia)
- scogliere in massi locali, non cementate
- gabbionate rinverdite
- muri a secco in pietrame locale
- terre rinforzate (da curare particolarmente la fase di rinverdimento)



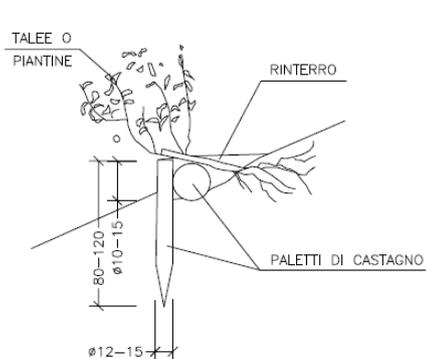
Palificata viva in legname, a doppia parete

PALIFICATA VIVA
 AD UNA PARETE

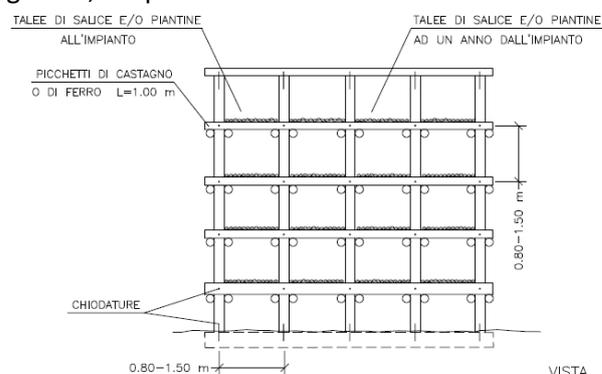


SEZIONE

Palificata viva in legname, a 1 parete



SEZIONE

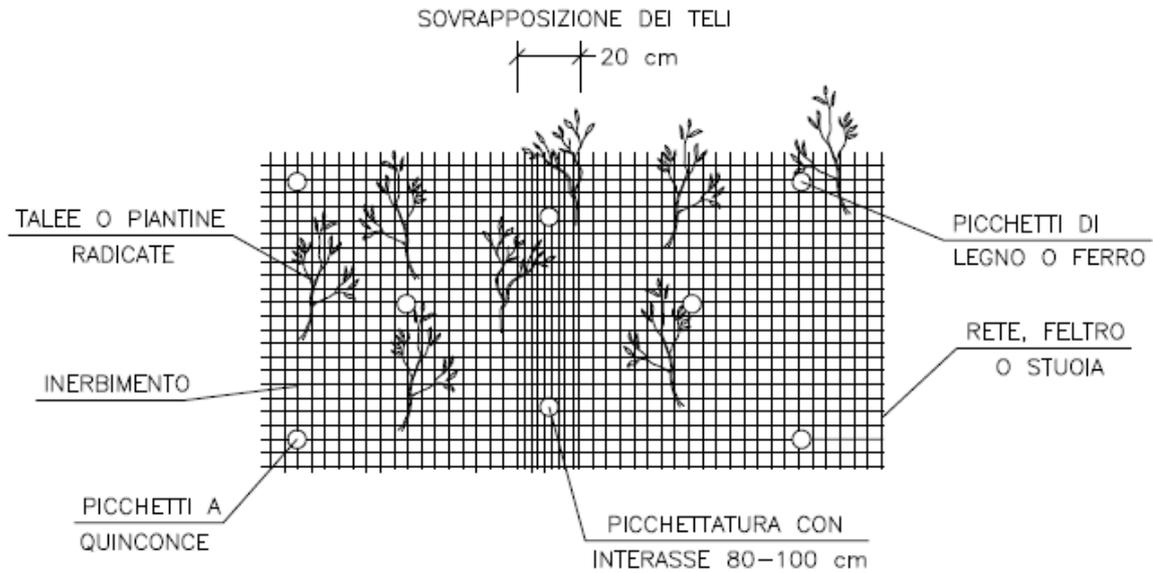


VISTA

Palizzata semplice e grata viva in legname

stabilizzazione superficiale e regimazione delle acque:

- palizzate semplici (legno di castagno e di robinia)
- grata viva (legno di castagno e di robinia)
- viminate vive (con salici) e morte
- gradonate vive e cordonate
- fascinate drenanti
- rete biodegradabile in juta o cocco



VISTA

Posa in opera di rete biodegradabile in fibre naturali (juta, cocco, ecc.)

rivestimento vegetativo :

- semina manuale di miscuglio di specie da consolidamento
- idrosemine, potenziate e non, a spessore, ecc. (semina in soluzione acquosa di sementi da consolidamento, con collanti, concimi, substrati di coltivazione biologici, ecc.)
- posa a dimora di talee di salici (in caso di ristagni idrici)
- posa a dimora di piantine radicate di arbusti e, in misura minore, alberi di specie autoctone





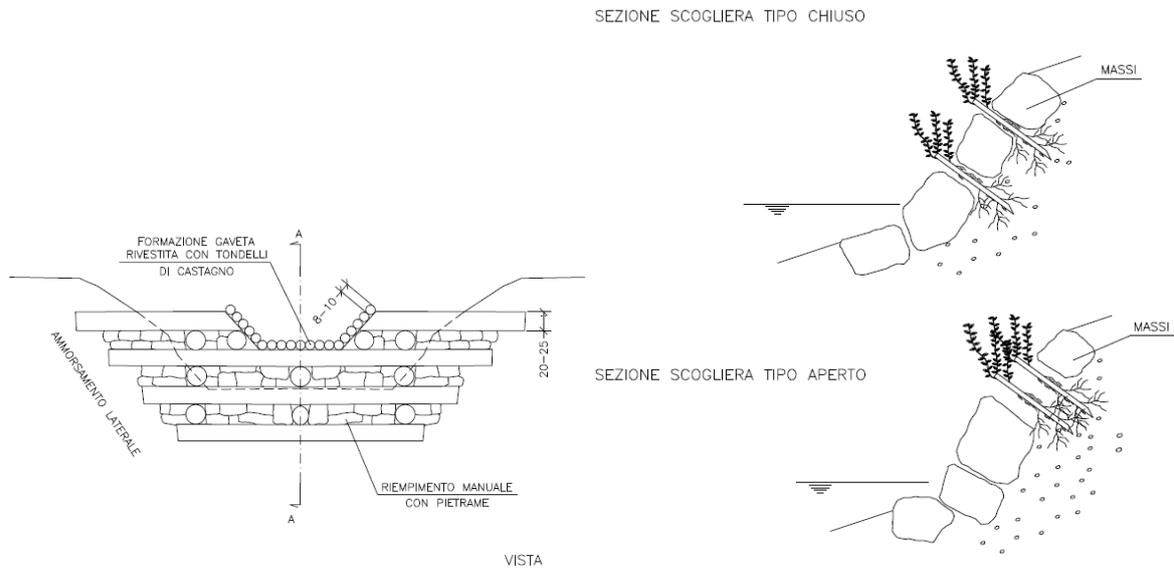
Esempi di sistemazioni di versante con opere di i.n.

5.4 SISTEMAZIONI IDRAULICHE

In questo settore rientrano le operazioni da effettuare sui corsi d'acqua, sia in termini di opere trasversali (briglie, soglie, rampe, ecc.) che in termini di opere longitudinali (arginature e difese spondali, pennelli, ecc.), utilizzando le seguenti tecniche:

opere trasversali:

- briglie in legname e pietrame (con legname di castagno abbinato a pietrame reperito in alveo)
- soglie in pietrame, reperito in alveo e legato con funi d'acciaio e/o con malta cementizia
- rampe in pietrame, reperito in alveo e legato con funi d'acciaio e/o con malta cementizia, per risalita dei pesci



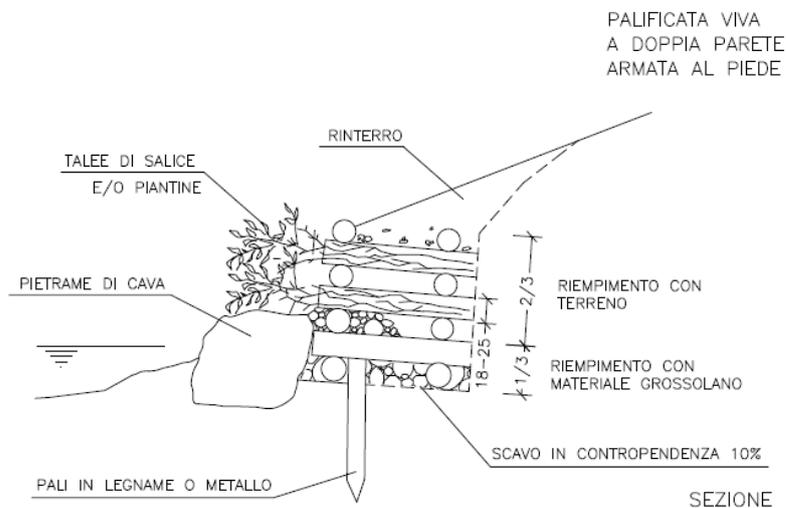
briglia in legname e pietrame, scogliere rinverdite in massi locali

opere longitudinali:

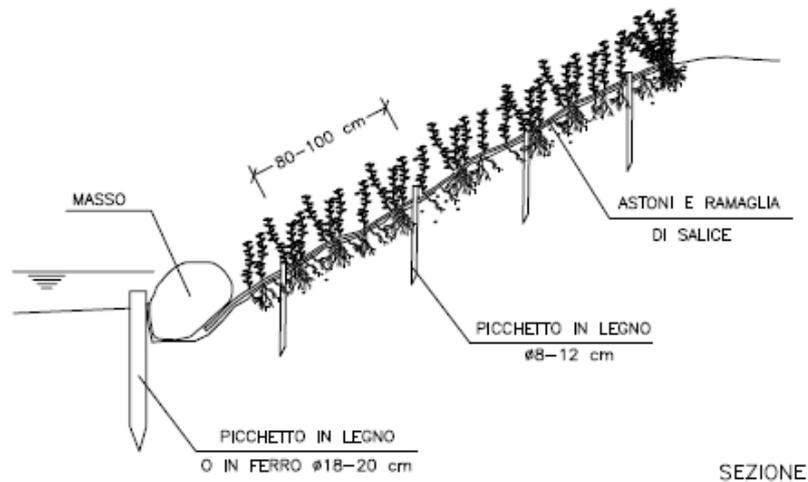
per tali opere (che si configurano come sistemazioni di scarpate fluviali) valgono le fasi di intervento già individuate e pertanto si prevedono le seguenti opere:

consolidamento al piede:

- palificata viva in legname, a 2 pareti (legno di castagno e, in misura minore, di robinia)
- scogliere in massi locali, non cementati, legati con funi d'acciaio o con malta di cemento (in relazione a verifiche idrauliche puntuali)
- gabbionate rinverdite
- terre rinforzate (da curare particolarmente la fase di rinverdimento)
- pennelli vivi, in pietrame locale o in legname e pietrame



Palificata viva in legname di castagno, armata al piede per difesa spondale



Copertura diffusa con salici

stabilizzazione superficiale e regimazione delle acque:

- copertura diffusa con salici
- grata viva (legno di castagno e di robinia)
- viminate vive (con salici) e morte
- fascinate drenanti
- rete biodegradabile in juta o cocco

rivestimento vegetativo :

- semina manuale di miscuglio di specie da consolidamento
- idrosemine, potenziate e non, a spessore, ecc. (semina in soluzione acquosa di sementi da consolidamento, con collanti, concimi, substrati di coltivazione biologici, ecc.)
- posa a dimora di talee di salici
- posa a dimora di piantine radicate di arbusti e, in misura minore, alberi di specie autoctone



Esempi di sistemazioni idrauliche con opere di i.n.

5.5 SISTEMAZIONI CONNESSE ALLA VIABILITA'

Si ritiene opportuno specificare alcuni criteri ed interventi da realizzare nell'ambito della manutenzione e della nuova realizzazione di viabilità, considerata l'estrema importanza di tali interventi.

sistemazione scarpate e movimenti di terra

Si fa riferimento ai concetti generali ed alle tecniche individuate nei precedenti paragrafi, ribadendo l'obbligo di prevedere la realizzazione di tutte le fasi di intervento e la scelta delle tecniche con le priorità individuate

regimazione delle acque

Tutte le opere di regimazione delle acque dovranno essere realizzate impiegando materiali e tecniche tradizionali e/o impiegando tecniche e materiali propri dell'ingegneria naturalistica, che possono essere così indicate:

- cunetta per la raccolta delle acque: la cunetta dovrà essere realizzata a monte del tracciato per le sezioni a mezza costa, su entrambi i lati del piano viabile per le sezioni in trincea; dovrà essere realizzata in terra, regolarmente soggetta a manutenzione
- deviatori trasversali delle acque: nei tratti in pendenza, dovranno essere realizzati deviatori trasversali delle acque che, raccogliendo le acque di scorrimento superficiale sul piano viabile e quelle raccolte dalla cunetta, dovranno allontanarle dal tracciato della stessa in impluvi . I deviatori potranno essere realizzati:
 - con un semplice scavo in diagonale sulla sede stradale, dotato di contropendenza a monte
 - con la formazione di un solco in diagonale armato a valle o su entrambi i lati con pietrame locale, saldamente infisso nel terreno
 - con la formazione di un solco in diagonale armato a valle con un palo di legname durevole (castagno, querce), fissato al terreno con picchetti
- tombini: per l'attraversamento di corsi d'acqua possono essere utilizzati, verificati i limiti della normativa in vigore all'atto esecutivo, tombini costituiti da:
 - attraversamento del corso d'acqua in tubi di cemento vibrocompresso o in lamiera zincata corrugata

- pozzetto a monte delimitato da muri in pietrame locale, eventualmente legato con malta a tergo della struttura
- muretto di testata a valle in pietrame locale, eventualmente legato con malta a tergo della struttura

Dovrà essere particolarmente curata la pendenza della canna del tombino, che dovrà essere prossima alla pendenza del corso d'acqua nel punto di attraversamento, o comunque sufficiente a consentire una velocità dell'acqua tale da movimentare il trasporto solido in sospensione

- guadi : per l'attraversamento di corsi d'acqua possono essere realizzati guadi nell'alveo (sempre previa verifica della normativa ed autorizzazione). Il guado può essere realizzato mediante una platea in cemento, legata con rete elettrosaldata, rivestita interamente con pietrame reperito in loco, in modo che il paramento esterno del guado presenti almeno il 75 % della propria superficie rivestito con pietrame ed il 25 % da malta cementizia
- ponti in legname : per l'attraversamento di corsi d'acqua possono essere realizzati anche piccoli ponti in legname di buone caratteristiche tecnologiche e durabilità (castagno, resinose impregnate), abbinati a strutture in pietrame (spalle del ponte) realizzate in pietrame locale, legato con malta a tergo del paramento esterno
- sistemazione zone di ristagno idrico : qualora siano presenti fenomeni di ristagno idrico sia a monte che a valle del tracciato in progetto o realizzato, potranno essere eseguiti interventi di prosciugamento biotecnico mediante posa a dimora di materiale vegetale vivo di specie ad alto consumo idrico, sia specie arboree (salici, ontani, sia arbustive ed erbacee (canna domestica, ecc.), scelte in funzione della zona di intervento



Esempi di applicazione di opere di i.n. a viabilità forestale

6. ELEMENTI DI FILIERA LOCALE

Come già accennato, l'approccio del progetto SylvaMED all'uso sociale delle foreste per la zona individuata dell'Alta Val Polcevera è consistito nell'individuare un processo che consenta il recupero della gestione selvicolturale del bosco, in un'ottica integrata tra operazioni in bosco ed operazioni di difesa del suolo, il tutto effettuato con il coinvolgimento dei privati proprietari di boschi e dei pochi operatori forestali esistenti in zona.

Un approccio consueto e percorribile alla soluzione di tali problemi è offerto dall'accesso a forme di contribuzione pubblica, esistenti in relazione ai riflessi positivi per la collettività rappresentati da una buona gestione del territorio.

Tuttavia, l'accesso ai fondi pubblici non è sempre possibile, sia per possibili carenze di risorse sia per specifiche forme di accesso, che possono non rendere compatibili costi e benefici, necessità del territorio e procedure, ecc. .

Certamente è opportuno ed auspicabile creare condizioni per uno sviluppo autonomo dell'attività forestale in oggetto e questo può avvenire nell'ambito di un processo di filiera locale, che coinvolga:

- i proprietari, sia Privati che Pubblici, possibilmente in forma associata
- operatori forestali del settore, in fase di lavoro in bosco (imprese forestali per operazioni di taglio, esbosco, trasporto e prima lavorazione)
- operatori artigianali locali (e non) che operano nella seconda trasformazione del legno da opera (segherie, falegnami, produttori di pellets, ecc.)
- utilizzatori finali di materiali legnosi per biomasse combustibili (ad es. piccoli impianti a biomasse, ecc.)

Si ribadisce che gli interventi sul bosco e sulla difesa del suolo devono essere opportunamente integrati tra loro, con un passaggio fondamentale relativo al riuso dei materiali locali e, possibilmente, alla creazione di condizioni per un utilizzo economico del bosco, che consenta, ferma restando la necessità di ricorrere a fondi pubblici per alcuni aspetti di gestione del territorio, di produrre un sistema autonomo di interventi.

Le azioni per lo sviluppo delle potenzialità del territorio devono passare attraverso soluzioni tecniche che consentano la riduzione dei costi e l'aumento dei ricavi, mediante l'applicazione di alcuni criteri:

riduzione dei costi:

- realizzazione di **viabilità forestale** adeguata alle condizioni e potenziali del sito (anche in termini di funzioni), opportunamente pianificata anche in relazione alla possibilità di utilizzare mezzi a minore "costo ambientale"
- utilizzo di **personale locale**, con riduzione dei costi di trasferta in cantiere, minori impatti sull'ambiente (anche in termini di emissioni, ecc.)
- razionalizzazione del lavoro in bosco, mediante **formazione** degli operatori e dei tecnici
- utilizzo di **sistemi di esbosco efficienti** e, possibilmente a basso impatto ambientale (risine, gru a cavo a stazione motrice mobile, verricelli forestali, ecc.)
- **prima trasformazione del legname in bosco** (cippatura, segazione e successiva stagionatura)

aumento dei ricavi:

- individuazione puntuale degli assortimenti ritraibili dai tagli e loro **collocazione sul mercato**
- sviluppo della destinazione per **legname da opera**, assistita da ricerche di mercato e caratterizzazioni tecniche dei materiali (travame di castagno)
- definizione puntuale delle **potenzialità energetiche**
- riduzione dei costi di trasporto, sia dei materiali da opera che delle biomasse combustibili, puntando sulla **realizzazione di filiere "corte"**, anche sviluppando la creazione di piccoli impianti locali ma diffusi
- ricerca di **produzioni di pregio**, anche recuperando l'utilizzo tradizionale di legnami locali per piccole produzioni artigianali
- **differenziazione dei prodotti da biomassa legnosa**, per il soddisfacimento di diverse esigenze (chips, pellets, legna da ardere)
- eventuale ricerca di **sbocchi di mercato anche extralocali**, soprattutto per produzioni da boschi con Certificazione Forestale

Per dare applicazione concreta a tale filiera, il Progetto SylvaMED ha realizzato i seguenti passaggi:

- costituzione di una Associazione tra Privati Proprietari di boschi nelle aree Pilota, in previsione di una prossima costituzione in Consorzio Forestale
- coinvolgimento nella suddetta Associazione di alcune Imprese e operatori singoli, operanti nel settore forestale delle utilizzazioni boschive
- coinvolgimento dei Comuni nella suddetta Associazione
- individuazione di 2 punti di utilizzazione delle biomasse ritraibili dai boschi delle Aree Pilota, rappresentati da 2 piccoli impianti di riscaldamento a cippato, di cui il Progetto SylvaMED ha progettato lo schema di impianto (la fonte di approvvigionamento è fornita dalle attività nelle aree Pilota)

Il coinvolgimento di operatori interessati al legname da opera è più difficoltoso e risente in misura ancora maggiore rispetto alla filiera legno-energia del ritardo culturale che ha determinato, nella popolazione residente attuale ed in genere nella collettività, l'abbandono della gestione forestale dei boschi liguri; si è persa la tradizione e, spesso, la conoscenza del valore e delle potenzialità dei nostri boschi e del nostro legname.

In tale senso, ed anche in relazione a normative nel settore edile, l'uso del legno locale è molto limitato e gli operatori tendono a rivolgersi verso produzioni non locali (e quasi sempre straniere) attribuendo ad esse un valore molto maggiore del legname locale.

L'incentivazione del legname locale è un tema molto ampio e promosso dalla Regione Liguria, che, anche grazie a SylvaMED ed a precedenti progetti europei, ha sviluppato studi ed azioni informative e divulgative sulla qualità di alcuni legnami liguri, con risultati incoraggianti (anche con realizzazioni sul terreno), anche se molto diluiti nel tempo.

Tuttavia si ritiene opportuno evidenziare che il grande valore aggiunto di materiali legnosi da opera (rispetto al legno per biomasse combustibili) consentirebbe, anche in presenza di piccole produzioni, un efficace gettito economico all'interno di un processo di filiera locale.

Allo stato attuale il principale sbocco per il legname di risulta dai tagli previsti nelle Aree Pilota di SylvaMED è comunque rappresentato dalle biomasse combustibili.

6.1 Legno per energia

Parallelamente all'attività di coinvolgimento dei proprietari e dei Comuni, finalizzata alla condivisione delle tematiche di filiera forestale e di prevenzione del dissesto idrogeologico proprie del progetto Sylvamed, si è ritenuto necessario proseguire l'approfondimento delle tematiche tecniche legate alla effettiva attuazione del progetto stesso.

In particolare, si è ritenuto assolutamente imprescindibile proporre attività finalizzate ad una effettiva rivitalizzazione della filiera in loco, comunicando ai soggetti coinvolti (proprietari, Comuni, aziende ed imprese forestali) elementi oggettivi di fattibilità.

Durante le riunioni suddette e con la scorta dell'esperienza dei consulenti e del Consorzio Forestale delle Valli Stura ed Orba sono stati forniti dati e casi concreti di gestione forestale locale, finalizzata alla realizzazione di filiere corte, prioritariamente in termini di filiera legno-energia.

Tale priorità è stata valutata in relazione alle condizioni attuali di utilizzazione potenziale dei boschi indagati, rivolta soprattutto alla produzione di legname di scarso pregio, da destinare prevalentemente alla fornitura di combustibile legnoso, oltre che dall'osservazione in merito all'espansione del bosco sul territorio, verificatasi negli ultimi decenni a scapito delle superfici agricole un tempo maggiormente diffuse sul territorio.

Tale condizione, peraltro molto sentita da tutti i partecipanti alle riunioni e testimoniata anche da ricerche effettuate su foto aeree delle aree Pilota, incrementa ulteriormente l'interesse sulla valorizzazione del patrimonio forestale del comprensorio dell'Alta Val Polcevera.

Le tipologie forestali presenti e lo stato di degrado presente fanno prevedere una prevalente destinazione a biomasse forestali per energia, limitando la produzione destinata alla segheria ed alla falegnameria una quota certamente inferiore al 10 % della provvigione legnosa presente in bosco.

Pertanto, senza escludere l'utilizzazione di tonde da sega (con valore certamente superiore alla legna da ardere ed al cippato) ed il coinvolgimento di Aziende interessate a tale produzione, si è rivolto un approfondimento progettuale specifico alla filiera legno-energia.

Si è pertanto provveduto a:

1. sollecitare i Comuni ad individuare un eventuale interesse all'utilizzo di biomasse forestali (chips) per il riscaldamento di edifici pubblici, in modo da fornire un "terminale" certo alla filiera
2. individuare, almeno in termini preliminari, costi e benefici diretti legati alla filiera legno energia, in modo da inquadrarne la fattibilità

Per quanto riguarda il punto 1, i Comuni di Campomorone e di Ceranesi hanno espresso il loro interesse alla sostituzione di caldaie a gasolio con caldaie a cippato, individuandone i vantaggi in termini economici e di ricaduta ambientale ed occupazionale.

6.2 Valutazione costi-benefici della filiera legno-energia

I termini tecnico-economici di fattibilità preliminare sono stati individuati sulla scorta di esperienze dirette e verifiche su esperienze analoghe, già realizzate in altre Regioni italiane (Veneto, Toscana), provvedendo ad adattare i dati alle realtà locali.

Lo schema elaborato è il seguente:

COSTI DEL CIPPATO E DELLA FORNITURA AD UN IMPIANTO A BIOMASSE UN ESEMPIO DI STIMA IN AREA PILOTA - valutazione ad ettaro

Ceranesi	ceduo invecchiato di castagno
-----------------	--------------------------------------

CARATTERISTICHE DEL BOSCO E DEGLI INTERVENTI				
tipo forestale	proprietà pubblica	proprietà collettiva	proprietà privata	volume legname m3/ha
ceduo invecchiato di castagno			X	220,00
intervento selvicolturale	intensità	volume legname m3/ha	densità legname t/m3	peso totale t/ha

REGIONE LIGURIA UNIONE EUROPEA
 Progetto SYLVAMED – Programma di Cooperazione MED
 AZIONE DIMOSTRATIVA

taglio di utilizzazione	85%	187	0,65	121,55
-------------------------	-----	-----	------	--------

COSTI DI PRODUZIONE DEL CIPPATO (in € ,per ton)	
valore del legname (in bosco) + PES	12,00
taglio delle piante	2,00
esbosco del legname	18,00
allestimento del legname (sulla strada)	10,00
carico e trasporto con camion	10,00
scarico	3,00
stagionatura del legno	1,50
cippatura	20,00
carico e trasporto all'impianto	7,00
TOTALE	83,50
spese ed utile d'Impresa	20,00
TOTALE	103,50

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO E COSTI (esempio)				
situazione attuale	potenza	tipo di combustibile		costo annuale (€)
edificio pubblico	150 kw	gasolio		35.000,00
ipotesi futura	potenza	tipo di combustibile	necessità annuale di cippato	costo annuale (€)
edificio pubblico	150 kw	cippato di legna	120	12.420,00

Pertanto, anche ipotizzando un costo di manutenzione annuo di 2.000,00 €, il costo totale è pari a circa 14.000,00 €/anno , con un risparmio per l'Ente Pubblico di circa 20.000 €/anno, valutato in condizioni prudenziali, pari a circa 2/3 del costo attuale per il gasolio.

il Progetto ha consentito, grazie al coinvolgimento attivo dei Comuni, di individuare e progettare 2 piccoli impianti a chips legnosi, presso:

- la Scuola di Isoverde, in Comune di Campomorone
- la sede del Comune di Ceranesi

L'individuazione di questi 2 impianti consente di determinare un **concreto terminale economico** per il processo di filiera del legno locale

Il passaggio degli attuali impianti di riscaldamento a gasolio ad impianti alimentati a chips legnosi consentirà ai Comuni di risparmiare circa 1/2-2/3 del costo attuale, **utilizzando energie rinnovabili, migliorando il territorio e creando economia locale**

6.3 Caratteristiche di massima degli impianti a biomasse

Sulla scorta di queste prime valutazioni e di esempi già realizzati in alcuni Comuni liguri, con impianti simili per dimensioni e potenza (Rezzoaglio, Isola del Cantone), si è proceduto alla ricerca di possibili siti di impianto con i Comuni.

In particolare sono stati individuati due possibili siti di impianto:

- a servizio dell'edificio scolastico della frazione di Isoverde, in Comune di Campomorone
- a servizio dell'edificio municipale, in Comune di Ceranesi

Sono già stati effettuati specifici sopralluoghi per individuare la fattibilità dell'intervento e per definire già un progetto definitivo, di tipo impiantistico e logistico, attualmente in fase di elaborazione.

In entrambi i casi si tratta di impianti di piccole dimensioni (ca. 150-200 kw), localizzati in zone facilmente accessibili; le necessità di fornitura di cippato rientrano in quantitativi facilmente sopportabili in ambito locale e, soprattutto, in una fase di avvio della filiera legno-energia.

Si tratta comunque di un modello di filiera semplice e di piccole dimensioni, ma facilmente replicabile in altre situazioni presenti sul territorio (edifici pubblici e privati), da realizzarsi in coerenza con l'auspicabile adesione ai principi di gestione coordinata e consortile del bosco, promossi dal progetto SylvaMED.

7. I PAGAMENTI DEI SERVIZI AMBIENTALI

Aspetto fondamentale del Progetto è stato quello di definire forme di **pagamento dei servizi ambientali offerti dalla risorsa bosco** e delle produzioni ad esso correlate.

Dagli scambi con i Partners di progetto si è evidenziato come alcune forme di P.E.S. (Payment for Environmental Services) studiate in Spagna, Francia e Grecia siano già applicate in Liguria da diversi anni; si fa specifico riferimento all'applicazione del tesserino per la raccolta dei funghi (già ampiamente diffuso sul territorio ligure, dove sono presenti numerose forme di gestione, sia associata che singola) oppure all'applicazione di un biglietto

per l'accesso a parti di territorio di particolare valenza turistica e/o paesaggistica (vedasi l'applicazione di tickets per l'accesso a Parchi, ecc.).

Definire una forma di P.E.S. legata alla **funzionalità idrogeologica della copertura forestale** appariva meno scontato ed intuitivo, pur risultando evidente come una corretta gestione della copertura forestale avesse una diretta incidenza sull'assetto idrogeologico dei versanti e, quindi, in termini di prevenzione e riduzione dei rischi connessi al degrado idrogeologico di un'area (alluvioni, frane, ecc.) rappresentasse un **valore per la collettività**.

Si è ragionato pertanto sul **riconoscimento ai proprietari** di un bosco, che si dichiarino disponibili a riprenderne una gestione programmata ed integrata, di un valore che potesse **premiare il miglioramento del territorio in termini collettivi**.

Come stimato all'interno di una rapida valutazione dei costi e dei benefici connessi all'adozione di un processo di filiera locale legno-energia, si è pensato che il differenziale (molto interessante) tra il costo attuale di un rifornimento a gasolio di un impianto di riscaldamento di un edificio pubblico rispetto ad un rifornimento a cippato (stimato per il caso in esame in circa 20.000 €) potesse rappresentare un "serbatoio" ampiamente sufficiente a riconoscere un piccolo incentivo per il proprietario del bosco.

Si consideri che, nell'attuale situazione sociale dell'area in oggetto ed in particolare riferimento allo stato di "abbandono culturale" della gestione attiva del territorio, la disponibilità di un proprietario alla riattivazione di un processo di filiera è un fatto prioritario e certamente meritevole di attenzione.

Si è pertanto ritenuto possibile attribuire, nell'ambito della determinazione dei costi del cippato, inserire sia una quota per l'acquisto del legname in piedi (una media di 7 €/ton di legname) sia una **piccola quota di P.E.S.** (indicato in 5 €/ton di legname); in condizioni medie ed in termini assolutamente indicativi, il proprietario di 1 ha di bosco potrebbe percepire una cifra intorno ai 1.000-1.500 € per ettaro di bosco utilizzato, certamente limitata ma sicuramente preferibile ad una condizione di abbandono che non determina alcun reddito e può, invece, determinare responsabilità ed oneri fiscali .

In termini più ampi, sarebbe auspicabile che, oltre a questa piccola quota destinata ai Proprietari, l'Ente Pubblico che fruisce del risparmio derivante dalla conversione di un proprio impianto alimentato a gasolio con un impianto alimentato a cippato, destini il **risparmio** in tutto (o almeno in una sua parte consistente) **per interventi di difesa del suolo e di manutenzione del territorio**, attività spesso poco assistite da altre forme di contribuzione pubblica.

Pertanto la riattivazione di processi di filiera del legno locale, oltre a produrre miglioramenti sull'assetto del territorio ed una piccola rivitalizzazione dell'economia locale, potrebbe ulteriormente migliorare questi aspetti con il reinvestimento dei risparmi ottenuti, in un **processo virtuoso di prevenzione dei rischi attraverso il riuso di risorse naturali e rinnovabili**.

Genova, giugno 2013

I Tecnici

dott. for. Umberto Bruschini

dott. geol. Andrea Vigo