

REPUBBLICA ITALIANA

BOLLETTINO UFFICIALE
DELLA
REGIONE LOMBARDIA

MILANO - MARTEDÌ, 29 LUGLIO 1997

1° SUPPLEMENTO STRAORDINARIO AL N. 31

S O M M A R I O

D.G.R. 1 LUGLIO 1997 - N. 6/29567

Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia

[5.3.1]

2

[BUR1997031]

[5.3.1]

D.G.R. I LUGLIO 1997 - N. 6/29567**Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia****LA GIUNTA REGIONALE**

Considerata la necessità di sviluppare una coerente ed efficace politica di tutela del paesaggio e dell'ambiente che veda, accanto a forme di conservazione dei siti, interventi attivi di rinaturalizzazione di diversi ambiti del territorio lombardo;

Atteso che tale obiettivo è perseguibile anche attraverso il ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica di basso impatto e rispettose degli equilibri ecologico-ambientali;

Vista la deliberazione della giunta regionale n. 5/50412 del 28 marzo 1994, con la quale è stato costituito un gruppo di lavoro interassessorile per la definizione di normative tecniche e programmi di formazione professionale in materia di ingegneria naturalistica, coordinato dal Settore ambiente ed energia;

Considerato che, ai fini di promuovere e sviluppare il ricorso alle tecniche di ingegneria naturalistica, la giunta regionale, con delibera n. 5/50989 del 7 aprile 1994, ha adottato quale strumento tecnico-operativo di riferimento il «Manuale tecnico di ingegneria naturalistica» predisposto dalle regioni Emilia-Romagna e Veneto;

Vista la deliberazione della giunta regionale n. 6/6586 del 19 dicembre 1995 con la quale veniva approvava la direttiva concernente i criteri e gli indirizzi per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica sul territorio della regione;

Ritenuto che la regione, sulla scorta delle indicazioni formulate dalla predetta direttiva, debba provvedere a fornire indirizzi e disposizioni di carattere tecnico-operativo, relativamente alla scelta delle specie vegetali ed al loro impiego nelle varie forme di propagazione, che dovranno essere considerate nella progettazione, esecuzione e controllo finale delle opere di ingegneria naturalistica;

Dato atto che il gruppo di lavoro interassessorile ha elaborato la «Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia» di cui all'allegato;

Atteso che la direttiva intende richiamare l'attenzione degli addetti ai lavori sui principali fattori e comportamenti che contribuiscono a determinare l'efficacia delle opere di ingegneria naturalistica al fine di suggerire accorgimenti tecnico-amministrativi finalizzati a garantire la più efficiente operatività ed i migliori risultati tecnici;

Rilevato che la presente direttiva integra ed approfondisce le indicazioni contenute nelle deliberazioni antecedenti;

Ritenuto di dare mandato ai singoli settori della giunta regionale di formulare — per l'ambito di propria competenza — proposte per l'adeguamento della normativa vigente finalizzate alla promozione dei contenuti della presente direttiva;

Rilevato che tali proposte, volte anche alla maggior semplificazione possibile delle procedure amministrative vigenti, interessano prioritariamente l'ambito di applicazione della normativa per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale ai sensi della l.r. n. 86/83 e successive modificazioni, la normativa paesaggistica, ai sensi delle leggi n. 1497/39, n. 431/85 e n. 394/91 e della normativa forestale, ai sensi del r.d. n. 3267/23, della l.r. n. 8/76 così come modificata ed integrata dalla l.r. n. 80/89 e del r.r. n. 1/93;

Atto non soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 comma 31 legge n. 127, del 15 maggio 1997;

tutto ciò premesso, a voti unanimi, espressi nei modi e termini di legge

DELIBERA

1. di approvare l'allegata direttiva concernente l'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia, direttiva composta da relazione

tecnica e n. 4 allegati che costituiscono parte integrante del presente atto;

2. di dare mandato ai Settori ambiente ed energia, urbanistica e territorio, agricoltura e lavori pubblici di formulare, per le materie di competenza, proposte volte a modificare la normativa vigente, promuovendo i contenuti della presente direttiva e nel contempo semplificando le procedure amministrative;

3. di disporre la pubblicazione della direttiva sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

Il segretario: Minichetti

———— • ————

REGIONE LOMBARDIA

GRUPPO DI LAVORO INTERASSESSORILE
PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA**DIRETTIVA
SULL'IMPIEGO DEI MATERIALI VEGETALI
NEGLI INTERVENTI
DI INGEGNERIA NATURALISTICA
IN LOMBARDIA**

Milano, aprile 1997

I N D I C E

1. SCOPI DELLA DIRETTIVA
2. PROGETTAZIONE E DIREZIONE DEI LAVORI
 - 2.1 Competenze professionali
 - 2.2 Progettazione interna alla pubblica amministrazione
 - 2.3 Contenuti progettuali
3. VEGETALI
 - 3.1 Scelta delle specie
 - 3.2 Origine e provenienza
 - 3.3 Forme di propagazione e caratteristiche qualitative del materiale di propagazione
 - 3.4 Reperimento del materiale vegetale ed aspetti amministrativi connessi all'approvvigionamento in loco
 - 3.5 Conservazione del materiale di propagazione agamica
 - 3.6 Trasporto
 - 3.7 Epoca di impiego
 - 3.8 Messa a dimora del materiale vegetale
4. ESECUZIONE DEI LAVORI
 - 4.1 Esecuzione dei lavori e progettazione
 - 4.2 Attuazione del piano delle cure colturali
 - 4.3 Periodo utile per l'esecuzione dei lavori
5. INDICI DI ATTECCIMENTO
 - 5.1 Inerbimenti
 - 5.2 Interventi con l'impiego di piantine
 - 5.3 Interventi con l'impiego di talee ed astoni
 - 5.4 Casi problematici
6. COLLAUDO
7. GARANZIE PER I MATERIALI VEGETALI
8. CURE COLTURALI
 - 8.1 Cure colturali nel breve periodo
 - 8.2 Cure colturali nel medio e lungo periodo
9. FONTI NORMATIVE
 - 9.1 Normativa nazionale
 - 9.1.1 Foreste e difesa del suolo
 - 9.1.2 Territorio, paesaggio, aree protette, acque
 - 9.1.3 Lavori pubblici
 - 9.2 Normativa regionale
 - 9.2.1 Foreste e difesa del suolo
 - 9.2.2 Territorio, paesaggio, aree protette, acque
 - 9.2.3 Lavori pubblici
10. QUADRO ISTITUZIONALE DI RIFERIMENTO
 - 10.1 Enti pubblici territoriali locali
 - 10.2 Direzioni generali
 - 10.2.1 Servizi periferici
 - 10.3 Enti regionali
 - 10.4 Organismi statali e organismi sovraregionali
11. BIBLIOGRAFIA

ALLEGATI

- ALLEGATO 1: Indicazioni di massima circa le specie autoctone da utilizzare per gli interventi di recupero ambientale ed ingegneria naturalistica.

ALLEGATO 2: Indicazione di massima sui periodi di esecuzione delle opere di ingegneria naturalistica.

ALLEGATO 3: Principali standard qualitativi del materiale per l'ingegneria naturalistica.

ALLEGATO 4: Indici di attecchimento delle talee delle principali specie legnose.

— • —

1. Scopi della direttiva

Nella consapevolezza delle problematiche e delle difficoltà che si presentano nella applicazione delle tecniche di ingegneria naturalistica, si è ritenuto opportuno emanare la presente direttiva, che persegue l'obiettivo di agevolare l'impiego di tali tecniche in Lombardia.

Pertanto, si forniscono indirizzi e disposizioni di carattere tecnico-operativo, relativamente alla scelta delle specie vegetali ed al loro impiego nelle varie forme di propagazione, che dovranno essere considerate nella progettazione, esecuzione e controllo finale delle opere di ingegneria naturalistica realizzate con finanziamenti regionali.

La direttiva richiama l'attenzione degli addetti ai lavori (progettisti, direttori dei lavori, imprese, funzionari tecnici degli enti preposti al controllo, ecc.) sui principali fattori e comportamenti che contribuiscono a determinare l'efficacia delle opere di ingegneria naturalistica e suggerisce alcuni accorgimenti tecnico-amministrativi, finalizzati a garantire la più efficiente operatività ed i migliori risultati tecnici.

Il contenuto della direttiva integra ed approfondisce le indicazioni del manuale di ingegneria naturalistica adottato dalla giunta regionale con d.g.r. n. 5/50989 del 7 aprile 1994, e del quaderno delle opere tipo e del relativo mansionario adottati per l'attuazione dei piani degli interventi di cui alla legge 102/90.

2. Progettazione e direzione dei lavori

La progettazione costituisce una fase importante, per la predisposizione della quale si valutano i problemi del territorio su cui si deve intervenire, nell'ambito di una più ampia visione, che in alcuni casi (nei territori montani) investe l'intero bacino idrografico e si propongono adeguate tecniche di intervento.

Nel rispetto dello spirito e delle finalità dell'ingegneria naturalistica, ai vegetali vivi viene attribuito il ruolo di protagonisti nella realizzazione degli interventi, pertanto diventa fondamentale la scelta delle specie idonee sin dalla fase di progettazione delle opere.

2.1 Competenze professionali

La conoscenza di esigenze ecologiche, forme di propagazione, caratteristiche biotecniche delle specie vegetali, non è patrimonio di tutte le figure professionali che hanno competenza in materia di progettazione e direzione dei lavori per gli interventi sul territorio.

Pertanto, pur rimanendo fermo il principio dell'interdisciplinarietà dell'ingegneria naturalistica, tutte le fasi di progettazione della componente vegetale devono essere correate da una coerente relazione ecologico-naturalistica dell'area in cui si interviene, redatta da un tecnico qualificato (ad es. agronomo, forestale, naturalista, biologo, ecc.).

Tali figure professionali qualificate dovranno assicurare la propria presenza anche durante la fase di esecuzione dei lavori.

2.2 Progettazione diretta

Per la progettazione e la realizzazione di interventi pubblici finanziati dalla regione, dovrà essere favorito il coinvolgimento e la valorizzazione delle professionalità tecniche presenti nelle amministrazioni pubbliche.

2.3 Contenuti progettuali

Sul piano tecnico-funzionale, la realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica viene schematizzata in 3 fasi: progettazione (F1), esecuzione dei lavori (F2), prime cure colturali (F3).

Contestualmente alla progettazione degli interventi, deve

essere predisposto il piano delle cure colturali da attuare successivamente all'esecuzione dei lavori.

Relativamente all'impiego dei vegetali vivi, i progetti delle opere di ingegneria naturalistica devono indicare le specie da impiegare, la forma di propagazione, gli standard qualitativi, i dosaggi, l'epoca consigliabile per il loro utilizzo, ecc., secondo quanto meglio specificato ai punti successivi.

3. Vegetali

3.1 Scelta delle specie

Le specie vegetali erbacee, arbustive ed arboree da impiegare nei lavori di ingegneria naturalistica — da precisare nel progetto — dovranno essere compatibili con le caratteristiche ecologiche dell'area d'intervento, ciò al fine di evitare che l'introduzione di specie estranee all'ambiente alteri i processi evolutivi della componente vegetale.

Inoltre, la scelta dovrà tenere conto delle finalità tecniche proprie dell'intervento e delle caratteristiche biotecniche delle piante.

Per le ragioni esposte, a parità di caratteristiche biotecniche richieste (es. resistenza all'inghiaamento e all'erosione, flessibilità del fusto, capacità di consolidamento del terreno, ecc.), devono essere privilegiate le specie tipiche delle zone di intervento.

Al fine di facilitare la scelta, si allegano alcune schede che riportano le principali specie impiegabili nei diversi ambiti del territorio lombardo, che è stato schematicamente suddiviso in fasce altimetriche ed in ambienti azonali; per ogni ambito si considera inoltre l'esposizione (Nord-Sud) e la reazione della matrice geologica e del terreno (acida-basica) - (v. allegato n. 1).

3.2 Origine e provenienza del materiale vegetale

Coerentemente con i principi esposti al precedente punto 3.1, il materiale vegetale da impiegare nei lavori deve provenire da popolamenti di aree ecologicamente simili a quelle di intervento.

Il rispetto di questa condizione è una delle premesse per l'ottenimento di buoni risultati, in quanto gli individui di questi popolamenti sono già adattati agli ambienti di applicazione.

Il materiale proveniente dai vivai deve essere accompagnato da un certificato/dichiarazione di provenienza, mentre per quello reperito in loco il direttore dei lavori dovrà dichiarare la/le località di approvvigionamento.

3.3 Forme e caratteristiche qualitative del materiale di propagazione

Le specie erbacee vengono impiegate prevalentemente attraverso il seme (miscugli); delle specie perenni possono essere impiegati i bulbi, i rizomi e gli stoloni. Infine, si possono impiegare zolle o rotoli erbosi.

Le specie legnose (arbustive ed arboree) possono essere impiegate sotto forma di seme, di piantina (a radice nuda o in contenitore) oppure come parte di pianta (talea, astone, ecc.). Le talee legnose e le piantine sono il materiale di comune impiego, le cui specie principali propagate agamicamente sono indicate nell'allegato n. 4.

Nell'allegato n. 3 si riportano i principali standard qualitativi del materiale vegetale, la cui conoscenza è indispensabile per ottimizzare il suo impiego ed i risultati conseguibili.

Diventa dunque importante l'accertamento dello stato fitosanitario, che non deve riscontrare patologie.

I miscugli di seme commerciale devono rispondere ai requisiti di legge (germinabilità, purezza, stato fitosanitario, ecc.).

Le piantine devono avere un equilibrato rapporto chioma-radice (a favore delle radici), l'apparato radicale ben conformato, il fusto ben lignificato, ecc.

Le talee devono avere lunghezza variabile in funzione della tecnica adottata e diametro non inferiore al centimetro (ad un diametro grosso corrispondono maggiori quantità di sostanze di riserva).

3.4 Reperimento del materiale vegetale ed aspetti amministrativi connessi all'approvvigionamento in loco

L'approvvigionamento di materiale vegetale con le carat-

teristiche fin qui illustrate costituisce una fase molto importante per l'applicazione delle tecniche di ingegneria naturalistica.

Il reperimento può avvenire in loco oppure presso i vivai dell'azienda regionale delle foreste e/o privati.

In considerazione delle oggettive difficoltà a reperire materiale vegetale (soprattutto erbaceo), appare opportuno prevedere, nei casi in cui è possibile, l'utilizzo di fiorume ed eventualmente del cotico erboso, rimosso durante l'esecuzione dei lavori (es. apertura delle strade) ed opportunamente stoccato sul cantiere.

Particolare significato ecologico può rivestire la creazione di «ecocelle» per la diffusione di ecotipi caratteristici delle aree di intervento, utilizzando il seme delle specie erbacee che vegetano in zona (es. pascoli).

Per il taleaggio in loco delle specie legnose (es. salici), è necessario che il prelievo venga effettuato durante il periodo di riposo vegetativo.

L'approvvigionamento in loco (es. taleaggio su popolamenti di specie arbustive ed arboree) comporta preliminari adempimenti amministrativi, derivanti dall'applicazione della l.r. 5 aprile 1976, n. 8 (legge forestale regionale) che considera bosco anche le formazioni di specie arbustive che abbiano un'estensione uguale o maggiore di 2000 m² ed un grado di copertura delle chiome di almeno il 20%.

In applicazione della suddetta legge regionale e delle prescrizioni di massima e di polizia forestale valide per tutto il territorio della regione, approvate con regolamento regionale n. 1/93, i tagli di approvvigionamento su questi popolamenti vegetali devono essere preventivamente denunciati agli enti delegati (amministrazioni provinciali, comunità montane, enti gestori di parchi regionali e di riserve naturali).

Inoltre, se le specie da utilizzare popolano aree demaniale, quali i corsi d'acqua principali, si deve ottenere una preventiva autorizzazione dall'Intendenza di finanza - ufficio del territorio o dai titolari di concessione di tali aree. A tale proposito, la regione Lombardia si attiverà presso il coordinamento territoriale regionale del Ministero delle finanze, al fine di definire un'appropriata procedura amministrativa.

Il reperimento di talee, astoni ed altre parti di piante negli alvei dei corsi d'acqua deve, per quanto possibile, essere associato alla manutenzione degli stessi, intendendosi in tal caso per «manutenzione» l'asportazione della vegetazione che può creare ostacolo al regolare deflusso delle acque.

In generale il prelievo di materiale vegetale non deve arrecare danno ai popolamenti e deve essere effettuato mediante interventi colturali di miglioramento.

Il progetto esecutivo delle opere deve segnalare se nella zona sono presenti popolamenti vegetali dai quali prelevare materiale da impiegare nei lavori. In tal caso, devono essere indicate in corografia, seppure in via di massima, le possibili aree di approvvigionamento. In questi casi, trattandosi di interventi colturali a carattere manutentorio, non occorre alcuna autorizzazione ai sensi dell'art. 7 della l. 1497/39, in forza dell'art. 1, 8° comma della l. 431/85 (disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale).

Qualora il progetto di ingegneria naturalistica comporti l'approvazione dell'ente delegato in materia forestale ed il prelievo presenti le caratteristiche di un intervento colturale, l'approvazione costituisce, ai sensi dell'art. 4 del regolamento regionale n. 1/93, la denuncia di taglio e può prevedere una deroga al turno di ceduzione delle specie legnose ed al periodo di taglio, ai sensi degli articoli 10 e 42 dello stesso regolamento.

In tutti gli altri casi, deve essere inoltrata regolare denuncia agli enti delegati in materia forestale competenti per territorio, richiedendo, se necessario, una motivata deroga al periodo di taglio ed al turno di ceduzione delle specie.

Nel caso in cui il prelievo ricada nell'ambito di un parco regionale o di una riserva naturale, si deve tenere conto delle norme tecniche dei relativi piani.

Si richiama infine l'attenzione sulla normativa speciale

di cui alla l.r. 27 gennaio 1977, n. 9 (tutela della vegetazione nelle aree protette).

3.5 Conservazione del materiale di propagazione agamica

I notevoli quantitativi di materiale che in molti lavori devono essere impiegati (coperture diffuse di salice, cordonate, ecc.) rendono obbligatorio l'anticipo della raccolta rispetto al momento di esecuzione dei lavori.

La conservazione deve avvenire in luoghi idonei (celle frigorifere oppure pozze di acqua fredda continuamente ricambiata) al fine di evitare:

- la ripresa anticipata, rispetto all'esecuzione dei lavori, dell'attività vegetativa;
- l'insorgenza di marciumi e la disidratazione delle talee.

Non disponendo di luoghi idonei, si può ritardare, per brevi periodi, la ripresa dell'attività vegetativa, conservando il materiale in stazioni altimetricamente più elevate e fredde rispetto alla zona di intervento.

3.6 Trasporto

I siti di approvvigionamento e di conservazione del materiale vegetale, il più delle volte, non coincidono con le aree di intervento; esso deve essere pertanto trasportato, in una o due tappe, sul cantiere di lavoro.

Se non si adottano opportuni accorgimenti, sia per le talee che per le piantine, si corre il pericolo di disidratazioni provocate dal contatto con l'aria. È pertanto consigliato l'impiego di camion con cassoni chiusi, oppure si deve avere l'accortezza di coprire il carico con teloni o altro materiale.

3.7 Epoca di impiego

Le talee ed il postime, soprattutto quello a radice nuda, devono essere messi a dimora durante il riposo vegetativo. Tale stadio interessa un periodo dell'anno la cui lunghezza è in funzione della stazione in cui si opera (vedi allegato n. 2): in genere in montagna è più lungo rispetto alla pianura.

Nel cronogramma allegato si indicano i periodi in cui è possibile utilizzare i vegetali, distintamente per fasce altimetriche ed esposizione del terreno, con l'avvertenza che essi costituiscono un orientamento di massima per la programmazione dei lavori e possono variare in relazione all'andamento stagionale.

3.8 Messa a dimora del materiale vegetale

Durante l'esecuzione dei lavori è necessario che vengano osservate alcune modalità operative, in modo particolare per quanto concerne l'impiego delle talee, astoni, ecc. e delle piante a radice nuda.

Sul cantiere di lavoro il materiale di propagazione agamica (talee, astoni, ramaglia viva, ecc.) deve essere preparato, ossia depezzato nelle dimensioni richieste dalle opere in costruzione, solo se viene immediatamente impiegato, al fine di ridurre i rischi di disidratazione.

Inoltre, è essenziale che venga rispettata la polarità delle gemme, pena l'impossibilità di germogliamento e radicamento delle talee. Il posizionamento orizzontale o sub-orizzontale (ad es. nelle gradonate) favorisce la radicazione di più nodi, mentre nelle talee conficcate verticalmente nel terreno, la radicazione si sviluppa nelle vicinanze della sezione di taglio della parte basale.

Per le piante, soprattutto quelle a radice nuda, si deve evitare l'esposizione all'aria delle radici, perché ne compromette drasticamente l'attecchimento.

Particolare attenzione dovrà essere prestata ai terreni «difficili»; ad esempio nei terreni argillosi bagnati (saturi d'acqua) è sconsigliabile sia la preparazione del terreno (ad esempio l'apertura delle buche) sia la messa a dimora del materiale vegetale. In queste condizioni si verificano dannose conseguenze dovute all'«effetto vaso» e alla compattazione del terreno che inibiscono lo sviluppo e l'attività radicale.

4. Esecuzione dei lavori

La realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica di interesse pubblico avviene, di norma, secondo due modalità:

- amministrazione diretta;
- appalto.

4.1 Progettazione esecutiva

Se una buona progettazione è la premessa per la corretta impostazione degli interventi, un'accurata e nel contempo duttile esecuzione è indispensabile per la piena riuscita tecnica degli stessi.

Nell'ambito degli interventi di difesa del suolo (consolidamento di dissesti e sistemazione di corsi d'acqua) la progettazione esecutiva dovrà essere la più accurata possibile e sono ammesse eventuali varianti in corso d'opera nei limiti stabiliti dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici.

4.2 Attuazione del piano delle cure colturali

Per garantire la qualità, la continuità ed il successo degli interventi realizzati, è opportuno prevedere che il piano delle cure colturali venga attuato dal medesimo soggetto esecutore delle opere di ingegneria naturalistica.

4.3 Periodo utile per l'esecuzione dei lavori

È stato precedentemente ricordato che il periodo utile per la raccolta del materiale vegetale vivo coincide con la stagione del riposo vegetativo. Esso può differire da quello di esecuzione dei lavori, purché vengano adottati gli opportuni accorgimenti di conservazione (celle frigorifere, ecc.).

In linea di massima, l'epoca migliore per l'esecuzione dei lavori è l'autunno per la pianura e la primavera per la montagna; l'esecuzione dei lavori in primavera comporta tempi più brevi per il rinverdimento del terreno, riducendo così i rischi di erosione.

Nel caso in cui i progetti prevedano la realizzazione contestuale di opere sia in materiali inerti, sia in materiali vivi, le prime devono essere ultimate in un periodo nel quale sia ancora possibile lavorare con le seconde (in genere le opere a verde seguono quelle in calcestruzzo, pietrame, ecc.), adeguando le tecniche dell'ingegneria classica a quelle dell'ingegneria naturalistica.

Qualora ciò non fosse possibile, è opportuno prevedere una diversa tempistica per l'esecuzione dei lavori.

5. Indici di attecchimento

Il grado di attecchimento esprime la riuscita degli interventi. Vi sono difficoltà nell'individuare indici di attecchimento uniformi, a motivo della molteplicità dei fattori che li possono influenzare. Tuttavia, è necessario fissare alcuni parametri che per convenzione permettano di stabilire se le opere realizzate sono «certificabili» e «collaudabili».

Distintamente per le tre principali forme di propagazione (seme, pianta e talea) si riportano di seguito alcuni valori ottimali da verificare al momento della redazione del certificato di regolare esecuzione e del collaudo tecnico-amministrativo entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed alla fine del periodo di garanzia, meglio precisato nel successivo punto 7.

In casi particolari, se per ragioni tecniche specifiche non fosse possibile prevedere valori ottimali di attecchimento, il progetto esecutivo deve indicare i valori che, seppur inferiori, permettano il conseguimento di risultati tecnici positivi.

Di seguito, per semplicità, si utilizzerà il termine collaudo in senso estensivo.

5.1 Inerbimenti

Per ottenere buoni risultati di copertura è necessario che le sementi dei miscugli commerciali impiegati siano conformi ai requisiti (purezza, germinabilità, ecc.) previsti dalla normativa vigente.

È importante il dosaggio, che non deve essere né troppo basso né troppo elevato. Nel primo caso si ottiene una copertura rada, nel secondo eccessivamente densa, con gravi problemi di competizione e di sopravvivenza per le piante.

Al fiorume, che presenta un grado di germinabilità molto basso, deve essere associato un miscuglio di specie pioniere, al fine di garantire un grado di copertura funzionale alla difesa dall'erosione.

L'inerbimento uniformemente distribuito deve presentare i seguenti gradi di copertura:

- al collaudo: non inferiore al 95%;
- alla fine del periodo di garanzia: non inferiore al 90%.

Nei punti critici degli interventi (zone di scoronamento delle scarpate stradali, consolidamento di frane, ecc.) ed in tutte quelle situazioni in cui si ha la necessità di limitare i rischi di innesco di erosioni superficiali, deve essere garantita la piena copertura.

5.2 Interventi con l'impiego di piantine

Il grado di attecchimento richiesto può essere variabile a seconda che si utilizzino piantine a radice nuda o in contenitore. Esso varia anche in relazione alla densità di impianto.

Di seguito si riportano alcuni valori ottimali, considerando l'attecchimento uniformemente distribuito sul terreno.

Al collaudo:

- piantine a radice nuda: non inferiore al 90%;
- piantine in contenitore: non inferiore al 100%.

Alla fine del periodo di garanzia:

- piantine a radice nuda: non inferiore all'80%;
- piantine in contenitore: non inferiore al 90%.

5.3 Interventi con l'impiego di talee, astoni e ramaglia

Nelle opere che richiedono l'impiego di questo materiale di propagazione, l'indice di attecchimento può essere espresso con la percentuale di attecchimento dello stesso oppure mediante il numero di talee o astoni attecchiti per m² (es. nel caso delle cordonate) oppure per m² (es. copertura diffusa di salice).

Esprimendo l'indice con la percentuale di attecchimento, che deve essere uniformemente distribuito, si indicano i seguenti valori medi:

- al collaudo: non inferiore all'80%;
- alla fine del periodo di garanzia: non inferiore al 70%.

L'indice di attecchimento può essere espresso anche come numero di germogli vitali sviluppati per unità di spazio lineare (es. cordonate) oppure di superficie (es. coperture diffuse di salice).

A titolo esemplificativo si riportano alcuni valori:

- al collaudo
 - non inferiore a 7-8 germogli al m;
 - non inferiore a 10-12 germogli al m²;
- alla fine del periodo di garanzia
 - non inferiore a 4-5 germogli al m;
 - non inferiore a 7-8 germogli al m².

Per ottenere questi valori, che garantiscono funzionalità alle opere realizzate, si devono impiegare specie che possiedono elevata capacità vegetativa e buona capacità di crescita.

La copertura deve essere continua e non presentare vuoti, che possono compromettere la funzionalità delle opere.

5.4 Casi problematici

In difficili condizioni ambientali di intervento, sin dalla progettazione devono essere adottati gli accorgimenti tecnici (ad es. piante in contenitore anziché a radice nuda, maggiore densità di impianto, maggiore dosaggio, impiego di biostuoie ecc.) del caso, al fine di ottenere buoni indici di attecchimento.

6. Collaudo

Il collaudo avverrà attraverso certificato di regolare esecuzione o collaudo tecnico-amministrativo ai sensi delle vigenti norme statali e regionali.

7. Garanzie per le opere di ingegneria naturalistica

Al fine di una corretta esecuzione dei lavori che assicurino il raggiungimento dei risultati tecnici prefissati in progetto, è necessario che vengano previste delle garanzie.

Il periodo minimo di garanzia decorrerà dalla data di ultimazione dei lavori e terminerà alla fine della successiva seconda stagione vegetativa. Trascorso tale periodo, le ope-

re verranno consegnate agli enti competenti per la normale gestione.

Per i lavori in appalto, il capitolato speciale dovrà prevedere la prestazione di idonee garanzie, attraverso deposito cauzionale, finalizzate al raggiungimento dei risultati tecnici espressi dagli indici di attecchimento. Per i lavori eseguiti in economia (amministrazione diretta) gli enti competenti, per le stesse ragioni, dovranno accantonare un congruo fondo.

Alla scadenza del periodo di garanzia, il responsabile del procedimento provvederà alle verifiche del raggiungimento dei risultati e allo svincolo della garanzia.

8. Cure colturali

A differenza delle opere in materiali inerti, quelle di ingegneria naturalistica richiedono cure colturali nei primi anni dall'esecuzione dei lavori.

La funzionalità delle opere dipende dallo sviluppo delle piante, largamente influenzato dalle cure colturali prestate immediatamente dopo l'esecuzione dei lavori.

Perciò, oltre alla buona progettazione e corretta esecuzione, un ruolo fondamentale per la riuscita dei lavori deve essere riconosciuto alle cure colturali, le quali sono indispensabili almeno nei primi due anni (piano delle cure colturali).

Per garantire funzionalità agli interventi di ingegneria naturalistica, è essenziale che, trascorso il biennio delle cure colturali, venga predisposto un monitoraggio delle opere da parte degli enti competenti, per programmare futuri interventi manutentori.

La distribuzione temporale delle principali cure colturali, di seguito riportate, è stata per semplicità ripartita in due distinti periodi.

8.1 Cure colturali nel breve periodo

Pur ribadendo la vitale importanza dei primi 2 anni (piano delle cure colturali), spesso è opportuno effettuare interventi significativi per i primi 4-5 anni dall'ultimazione dei lavori. La tipologia e l'intensità degli interventi colturali dipendono dalla zona nonché dall'andamento stagionale. Più le condizioni stagionali sono difficili, maggiori possono essere le cure richieste.

Le cure di questo periodo sono estremamente importanti perché permettono la sopravvivenza di un numero di piante adeguato alla funzionalità delle opere e ne facilitano la crescita.

Gli interventi colturali più comuni sono:

- sostituzione di fallanze;
- rifacimento di opere o parti di esse danneggiate;
- irrigazione di soccorso oppure ordinaria a seconda della situazione;
- concimazione: minerale, organica, mista;
- apporto di pacciami (paglie di cereali, cippato, ecc.);
- sfalcio: pur non essendo indispensabile, potrebbe essere utile almeno un sfalcio iniziale nelle coperture molto dense perché favorisce lo sviluppo radicale e le specie meno aggressive;
- potatura delle piante arboree ed arbustive per fini fitosanitari o per il conferimento di particolari forme di allevamento alle piante;
- messa in opera di pali tutori;
- contenimento della vegetazione invadente;
- interventi contro i parassiti animali e vegetali (fauna, entomofauna, funghi, ecc.).

Per le concimazioni e le irrigazioni si deve avere l'avvertenza di non eccedere nei dosaggi e nella frequenza di distribuzione, in quanto potrebbero produrre effetti indesiderati, come uno sviluppo radicale superficiale che renderebbe le piante più sensibili agli stress idrici e poco adatte ad assolvere alle funzioni per cui sono state impiegate. Questi particolari interventi colturali si rendono sovente necessari negli stadi iniziali e soprattutto nelle situazioni stagionali più sfavorevoli.

8.2 Cure colturali a medio e lungo periodo

Interessano la copertura arborea ed arbustiva e tengono conto delle finalità tecniche delle opere, delle destinazioni finali delle aree sistemate e delle associazioni vegetali che si vogliono ottenere e mantenere.

A titolo esemplificativo si riportano alcune tipiche situazioni.

Nei versanti franosi sistemati, che non devono essere gravati da un elevato peso o da forti sollecitazioni meccaniche (azione del vento sulle piante), si deve ricorrere alla ceduzione del soprassuolo.

Lungo i corsi d'acqua, al fine di ridurre gli effetti provocati dalle correnti, può essere necessario mantenere una certa elasticità della copertura vegetale mediante la ceduzione e l'asportazione di piante d'alto fusto (adulte) che si sono insediate e sviluppate naturalmente.

Se la destinazione finale dell'area sistemata è costituita da bosco, si interviene periodicamente con operazioni colturali quali ripuliture, sfolli, diradamenti, tagli fitosanitari, ecc. fino ad arrivare ai turni di utilizzazione che variano a seconda della forma di governo (es. ceduo ed alto fusto).

All'interno delle aree interessate dagli interventi di ingegneria naturalistica potranno essere individuate porzioni da destinare a vivai di approvvigionamento di materiale vegetale per altri cantieri.

9. Fonti normative

Al fine di agevolare il compito dei diversi operatori, si riportano le principali normative nazionali e regionali attualmente vigenti che possono avere attinenza con l'ingegneria naturalistica.

9.1 Normativa nazionale

9.1.1 Foreste e difesa del suolo

R.d.l. 30 dicembre 1923, n. 3267 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.

L. 22 maggio 1973, n. 269 - Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento.

L. 1 marzo 1975, n. 47 - Norme integrative per la difesa dei boschi dagli incendi.

L. 18 maggio 1989, n. 183 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.

9.1.2 Territorio, paesaggio, aree protette, acque

L. 29 giugno 1939, n. 1497 - Protezione delle bellezze naturali

L. 8 agosto 1985, n. 431 - Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale.

L. 8 luglio 1986, n. 349 - Istituzione del ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale.

L. 6 dicembre 1991, n. 394 - Legge quadro sulle aree protette.

L. 5 gennaio 1994, n. 37 - Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche.

L. 31 gennaio 1994, n. 97 - Nuove disposizioni per le zone montane.

9.1.3 Settore lavori pubblici

R.d. 25 luglio 1904, n. 523 - Testo unico della legge sulle opere idrauliche

L. 11 febbraio 1994, n. 109 - Legge quadro in materia di lavori pubblici.

9.2 Normativa regionale

9.2.1 Foreste e difesa del suolo

L.r. 20 ottobre 1972, n. 33 - Interventi per la prevenzione ed estinzione degli incendi forestali.

L.r. 5 aprile 1976, n. 8 - Legge forestale regionale.

Con la modifica apportata dalla seguente l.r.:

– L.r. 22 dicembre 1989, n. 80 - Integrazioni e modifiche della l.r. 5 aprile 1976, n. 8 «Legge forestale regionale».

L.r. 21 giugno 1988, n. 33 - Disciplina delle zone del territorio regionale a rischio geologico e a rischio sismico.

Regolamento regionale 23 febbraio 1993, n. 1 - Prescrizioni di massima e di polizia forestale valide per tutto il territorio della regione.

9.2.2 Territorio, paesaggio, aree protette, acque

L.r. 15 aprile 1975, n. 51 - Disciplina urbanistica del territorio regionale e misure di salvaguardia per la tutela del patrimonio naturale e paesistico.

L.r. 27 gennaio 1977, n. 9 - Tutela della vegetazione nei parchi istituiti con legge regionale.

Con la modifica apportata dalla l.r.:

– 22 dicembre 1989, n. 80 - Integrazioni e modifiche della l.r. 5 aprile 1976, n. 8 «Legge forestale regionale».

L.r. 27 luglio 1977, n. 33 - Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica.

Con le modifiche apportate dalle seguenti ll.rr.:

– 6 giugno 1980, n. 71 - Integrazioni e modifiche alla l.r. 27 luglio 1977, n. 33 «Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica»;

– 22 aprile 1983, n. 31 - Modifica alla l.r. 27 luglio 1977, n. 33 «Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica»;

– 18 maggio 1983, n. 42 - Modifica alla l.r. 27 luglio 1977, n. 33 «Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica»;

– 22 maggio 1987, n. 18 - Modifica dell'art. 17 (vegetazione erbacea ed arbustiva) della l.r. 27 luglio 1977, n. 33 «Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica».

L.r. 30 novembre 1983, n. 86 - Piano regionale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale.

Con le modifiche apportate dalle seguenti ll.rr.:

– 23 aprile 1985, n. 41 - Integrazioni e modifiche alla l.r. 30 novembre 1983, n. 86 in materia di aree regionali protette;

– 27 maggio 1985, n. 57 - Esercizio delle funzioni regionali in materia di protezione delle bellezze naturali e sub-delega ai comuni;

– 14 dicembre 1987, n. 42 - Modifica dell'art. 43 (norma di raccordo) della l.r. 30 novembre 1983, n. 86 «Piano regionale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale»;

– 13 febbraio 1988, n. 6 - Modifica all'art. 18 (rapporti con gli altri strumenti di pianificazione territoriali) della l.r. 30 novembre 1983, n. 86 «Piano regionale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale»;

– 22 gennaio 1990, n. 5 - Integrazioni e modifiche alla l.r. 30 novembre 1983, n. 86 «Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale»;

– 14 febbraio 1994, n. 4 - Modifiche all'allegato A) della l.r. 30 novembre 1983, n. 86 in materia di aree regionali protette;

– 25 marzo 1996, n. 7 - Modifica dell'art. 18 (rapporti con gli altri strumenti di pianificazione territoriale) della l.r. 30 novembre 1983, n. 86 «Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale»;

– 8 novembre 1996, n. 32 - Integrazioni e modifiche alla l.r. 30 novembre 1983, n. 86 «Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale» e regime transitorio per l'esercizio dell'attività venatoria.

L.r. 26 novembre 1984, n. 59 - Riordino dei consorzi di bonifica.

L.r. 27 maggio 1985, n. 57 - Esercizio delle funzioni regionali in materia di protezione delle bellezze naturali e sub-delega ai comuni.

Con le modificazioni introdotte dalla l.r.:

– 12 settembre 1986, n. 54 - Modificazioni ed integrazioni

alla l.r. 27 maggio 1985, n. 57 «Esercizio delle funzioni regionali in materia di protezione delle bellezze naturali e sub-delega ai comuni».

D.g.r. 10 dicembre 1985, n. 4/3859 - Adempimenti regionali ex art. 1-ter della legge n. 431 dell'8 agosto 1985: tutela delle zone di particolare interesse ambientale.

D.g.r. 24 dicembre 1992, n. 5/30976 - L.r. 26 settembre 1992, n. 32 - Approvazione dei criteri per l'esercizio della sub-delega, da parte dei comuni, delle funzioni amministrative ex legge 29 giugno 1939, n. 1497.

D.g.r. 19 dicembre 1995, n. 6/6586 - Direttiva concernente criteri ed indirizzi per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica sul territorio della regione.

9.2.3 Lavori pubblici

L.r. 12 settembre 1983, n. 70 - Norme sulla realizzazione di opere pubbliche di interesse regionale.

Con le modifiche approvate dalla seguente l.r.:
- 20 aprile 1995, n. 20.

10. Quadro istituzionale di riferimento

Ritenendo che possa essere di pratica utilità, si elencano le categorie dei principali enti ed organi pubblici, che a diverso titolo si occupano di territorio: concessione di finanziamenti, rilascio di autorizzazioni, nulla-osta e pareri, controllo del rispetto delle leggi, ecc.

10.1 Enti pubblici territoriali

Regione, province, comunità montane, enti gestori di parchi regionali e riserve naturali, comuni, consorzi di bonifica, consorzi forestali.

10.2 Direzioni generali della regione

Agricoltura;

Opere pubbliche e protezione civile;

Tutela ambientale;

Urbanistica.

10.2.1 Servizi periferici della regione

Servizi tecnici amministrativi provinciali - (STAP)

10.3 Enti regionali

Azienda Regionale delle Foreste (ARF):

- Sede (Segrate); ufficio operativo di Breno (BS); ufficio operativo di Curno (BG); ufficio operativo di Erba (LC); ufficio operativo di Milano (MI); ufficio operativo di Morbegno (SO); ufficio operativo di Toscolano Maderno (BS).

Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (ERSAL).

10.4 Organismi statali sovra-regionali

Corpo forestale dello Stato: coordinamento regionale di Milano; coordinamenti provinciali di Bergamo, Brescia, Como, Lecco, Pavia, Sondrio e Varese;

Coordinamento territoriale per l'ambiente di Bormio (SO);

Coordinamento distrettuale di Breno (BS);

Distaccamento A.I.B. di Curno (BG);

Comandi stazione dislocati sul territorio regionale.

Ministero delle finanze - Direzione compartimentale del territorio per la regione Lombardia.

Soprintendenza ai beni ambientali ed architettonici di Milano e Brescia.

Magistrato per il Po con sede a Parma.

Autorità di Bacino con sede a Parma.

11. Bibliografia

Vengono indicate alcune pubblicazioni, utili ad approfondire le indagini sull'area di intervento e le possibili soluzioni tecniche delle varie problematiche sia a livello progettuale che esecutivo, con l'avvertenza che la progettazione deve comunque basarsi soprattutto su verifiche dirette di campagna.

ARRIGHETTI A. e D. (1976) - «Il margine del bosco» - Edizioni Manfrini.

GRADI A. (1980) - «Vivaistica forestale» - Edagricole Bologna.

MARTINI F. - PAIERO P. (1988) - I salici d'Italia - Guida al riconoscimento e all'utilizzazione pratica - Edizioni LINT Trieste.

BENINI G. (1990) - «Sistemazioni idraulico-forestali» - UTET Torino.

BOLDONI R. - KOKEY B. - LOVATO A. - «Le piante foraggie» - Reda.

COPPIN N.J. - RICHARDS I.G. (1990) - «Use of Vegetation in Civil Engineering» - Butterworths, London.

AA.VV. (1990) - «Tecniche di bioingegneria naturalistica negli interventi di recupero ambientale» - Congresso nazionale AIN, Torino, 18-19 maggio 1990 - Acer - Il verde editoriale, n. 6/1990.

AA.VV. (1991) - «Tecniche di ingegneria naturalistica - Materiali e metodi» - Convegno regionale AIN, Lecco, 24 maggio 1991 - Acer - Il verde editoriale, n. 6/1991.

SCHIECHTL H.M. (1991) - «Bioingegneria forestale - Biotecnica naturalistica» - Edizioni Castaldi - Feltre (BL).

SCHIECHTL H.M. - STERN R. - «Ingegneria naturalistica - Manuale delle opere in terra» - Edizioni Castaldi - Feltre (BL).

AA.VV. (1993) - «Interventi di rivitalizzazione su corsi d'acqua» - Azienda speciale per la regolazione dei corsi d'acqua e la difesa del suolo, provincia autonoma di Bolzano - Bolzano.

REGIONE EMILIA ROMAGNA E REGIONE VENETO (1993) - «Manuale tecnico di ingegneria naturalistica».

AA.VV. (1994) - «Ingegneria naturalistica: nuove prospettive per la difesa del territorio lombardo e la ricostruzione dell'ambiente naturale» - Seminario regione Lombardia - Milano, 2 marzo 1994.

GRUPPO INTERREGIONALE RECUPERI AMBIENTALI INGEGNERIA NATURALISTICA (R.A.I.N.) (1995) - «Video: tecniche di ingegneria naturalistica» - Bologna.

CARBONARI A. - MEZZANOTTE M. - «Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio» - Provincia Autonoma di Trento.

REGIONE VENETO - «Corso di formazione professionale in ingegneria naturalistica - Atti 1994-95» - Centro sperimentale valanghe e difesa idrogeologica - Arabba (BL).

SAULI G. - SIBEN S. (1995) - «Tecniche di rinaturazione e di ingegneria naturalistica» - Congresso internazionale Lignano Sabbiadoro (UD), 21-23 maggio 1992 - Patron editore, Bologna.

SCHIECHTL H.M. (1996) - «I salici nell'uso pratico» - Edizioni Arca, Gardolo - Trento.

DI FIDIO M. - «Capitolato speciale d'appalto per opere di costruzione del paesaggio» - Edizioni Pirola, Milano.

DI FIDIO M. - «I corsi d'acqua» - Edizioni Pirola, Milano.

DI FIDIO M. - «Capitolato speciale di appalto per opere di costruzione del paesaggio con il computer» - Edizioni Pirola, Milano.

OPLATKA M. - DIEZ C. - LEUTZINGER Y. - PALMIERI F. - DI BONA L. - FROSSARD P.A. (1996) - «Dictionary of soil bioengineering» - «Wörterbuch Ingenieurbiologie» Hochschulverlag AG an der ETH - Zurich.

DIN 18915 (1972) - Landschaftsbau. Bodenarbeiten für Vegetationstechnische Zwecke.

DIN 18916 (1972) - Landschaftsbau: Pflanzen und Planzarbeiten.

DIN 18917 (1972) - Landschaftsbau: Rasen.

DIN 18918 (1972) - Landschaftsbau: Sicherungsbauweisen. 10S.

DIN 18919 (1972) - Landschaftsbau. Unterhaltungsarbeiten bei Vegetationsflächen.

ALLEGATO N. 1

**INDICAZIONI DI MASSIMA CIRCA LE SPECIE AUTOCTONE
DA UTILIZZARE PER GLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE
ED INGEGNERIA NATURALISTICA IN REGIONE LOMBARDIA**

Ambiti territoriali di applicazione:

- pianura
- pianalto (brughiera)
- appennino lombardo
- fascia pedemontana
- prealpi
- alpi

* Nomenclatura botanica da: PIGNATTI S., 1982 - «Flora d'Italia» 1-3 Bologna.

NOTE GENERALI SULLE TABELLE DELL'ALL. N. 1

Per le parti del territorio lombardo costituite dalla pianura, il pianalto e l'oltrepo' pavese, vengono fornite indicazioni circa la reazione dei terreni. Tale scelta è stata dettata dalla variabilità dei substrati dai quali si sono formati questi terreni.

Per il territorio pedemontano, prealpino e alpino, le indicazioni si riferiscono ai substrati rocciosi di queste aree, riconducibili sinteticamente ai complessi calcarei e cristallini.

Le specie sono state raggruppate in arboree, arbustive ed erbacee.

Per quanto riguarda le specie arboree ed arbustive, sono state elencate le modalità di impiego più comuni; infatti alcune di esse, come ad esempio le querce possono essere impiegate anche come seme.

Il *Salix caprea* presenta bassi indici di attecchimento in pieno campo, tuttavia, se il taleggio viene effettuato durante la fioritura, si possono ottenere buoni risultati.

Per le specie erbacee non sono indicate particolari modalità di utilizzo, prevedendo sempre interventi di semina; per alcune specie vengono fornite ulteriori precauzioni circa l'impiego.

Nella colonna «Note», dove ritenuto significativo, sono stati riportati ulteriori dati utili per l'impiego.

LEGENDA

ESPOSIZIONE

- N: esposizione Nord
- S: esposizione Sud

MODALITÀ D'IMPIEGO

- Sem: semenzale
- TP: trapianto
- Cont: piantine in contenitore
- T: talea
- TR: talea radicata

REAZIONE TERRENO

- suoli acidi: pH < 6,8
- suoli neutri: pH 6,8-7,2
- suoli basici: pH > 7,2

SUBSTRATI

- calc.: rocce calcaree
- sil.: rocce cristalline

N.B.: Per le specie erbacee, impiegate prevalentemente come seme, è indispensabile valutarne la reale disponibilità di mercato; la loro applicazione pratica implica l'impiego di miscugli dei quali dovrà essere attentamente valutata la quantità relativa delle singole specie.

PIANURA LOMBARDA
Ambito di ripa lungo i corsi d'acqua (escluse golene)

Specie	Reazione terreno			Impiego	Note
	Acido	Neutro	Basico		
ARBOREE					
<i>Alnus glutinosa</i>	X			SEM/TR	
<i>Carpinus betulus</i>		X		SEM	
<i>Populus alba</i>		X	X	TR	
<i>Populus nigra</i>		X	X	TR	
<i>Quercus robur</i>	X	X	X	TP/CONT	indifferente al tipo di suolo
<i>Salix alba</i>		X		T/TR	
<i>Salix fragilis</i>	X			T/TR	
<i>Ulmus minor</i>		X	X	SEM	
ARBUSTIVE					
<i>Cornus sanguinea</i>		X	X	SEM	
<i>Corylus avellana</i>	X	X	X	SEM	si adatta ad ogni terreno
<i>Crataegus monogyna</i>	X	X	X	SEM	si adatta ad ogni terreno
<i>Rubus caesius</i>	X	X		T/TR	
<i>Rubus ulmifolius</i>	X	X		T/TR	
<i>Salix daphnoides</i>		X	X	T/TR	
<i>Salix eleagnos</i>		X	X	T/TR	
<i>Salix purpurea</i>		X	X	T/TR	
<i>Salix triandra</i>		X	X	T/TR	
<i>Salix viminalis</i>		X	X	T/TR	
<i>Sambucus nigra</i>		X		SEM	
<i>Viburnum opulus</i>		X	X	SEM	
ERBACEE					
<i>Arrhenatherum elatius</i>					
<i>Carex acutiformis</i>					
<i>Dactylis glomerata</i>					
<i>Glyceria maxima</i>					
<i>Iris pseudoacorus</i>					
<i>Poa trivialis</i>					
<i>Typhoides arundinacea</i>					

PIANURA LOMBARDA
Vegetazione azonale golenale

Specie	Reazione terreno			Impiego	Note
	Acido	Neutro	Basico		
ARBOREE					
<i>Acer campestre</i>		X	X	SEM	
<i>Alnus glutinosa</i>	X			SEM/TR	
<i>Carpinus betulus</i>		X		SEM	
<i>Fraxinus oxycarpa</i>		X		SEM	
<i>Populus alba</i>		X	X	TR	
<i>Populus canescens</i>			X	TR	
<i>Populus nigra</i>		X	X	TR	
<i>Prunus avium</i>	X	X		SEM	
<i>Quercus robur</i>	X	X	X	TP/CONT	indifferente al tipo di suolo
<i>Salix alba</i>		X		T/TR	
<i>Tilia platyphyllos</i>		X	X	SEM	
<i>Ulmus laevis</i>		X	X	SEM	
<i>Ulmus minor</i>		X	X	SEM	
ARBUSTIVE					
<i>Berberis vulgaris</i>	X	X		TR	
<i>Cornus mas</i>		X	X	SEM	
<i>Cornus sanguinea</i>		X	X	SEM	
<i>Corylus avellana</i>	X	X	X	SEM	si adatta ad ogni terreno
<i>Crataegus monogyna</i>	X	X	X	SEM	si adatta ad ogni terreno
<i>Euonymus europaeus</i>		X		SEM	
<i>Frangula alnus</i>	X	X		SEM	
<i>Ligustrum vulgare</i>		X	X	SEM	
<i>Malus sylvestris</i>		X		SEM	
<i>Prunus spinosa</i>		X	X	SEM	
<i>Rhamnus cathartica</i>		X	X	SEM	
<i>Rosa canina</i>		X	X	SEM	
<i>Salix daphnoides</i>		X	X	T/TR	
<i>Salix eleagnos</i>		X	X	T/TR	
<i>Salix purpurea</i>		X	X	T/TR	
<i>Salix cinerea</i>		X		TR/T	
<i>Sambucus nigra</i>		X		SEM	
<i>Viburnum lantana</i>		X		SEM	
<i>Viburnum opulus</i>		X	X	SEM	
ERBACEE					
<i>Agropyron repens</i>					
<i>Arrhenatherum elatius</i>					
<i>Brachypodium pinnatum</i>					
<i>Carex acutiformis</i>					
<i>Carex elata</i>					
<i>Carex gracilis</i>					
<i>Carex riparia</i>					
<i>Dactylis glomerata</i>					
<i>Filipendula ulmaria</i>					
<i>Glyceria maxima</i>					
<i>Iris pseudoacorus</i>					
<i>Phragmites australis</i>					
<i>Tipha latifolia</i>					

PIANURA LOMBARDA
Vegetazione zonale

Specie	Reazione terreno			Impiego	Note
	Acido	Neutro	Basico		
ARBOREE					
Acer campestre		X	X	SEM	
Carpinus betulus		X		SEM	
Fraxinus ornus		X	X	SEM	
Populus alba		X	X	TR	
Populus nigra		X	X	TR	
Prunus avium	X	X		SEM	
Prunus padus	X			SEM	
Quercus robur	X	X	X	TP/CONT	indifferente al tipo di suolo
Tilia cordata	X	X		SEM	
Tilia platyphyllos		X	X	SEM	
Ulmus minor		X	X	SEM	
ARBUSTIVE					
Clematis vitalba		X	X	SEM	
Cornus mas		X	X	SEM	
Cornus sanguinea		X	X	SEM/T	
Corylus avellana	X	X	X	SEM	si adatta ad ogni terreno
Euonymus europaeus		X		SEM	
Ligustrum vulgare		X	X	SEM/T	
Lonicera caprifolium		X	X	SEM	
Rhamnus cathartica		X	X	SEM	
Malus sylvestris		X		SEM	
Viburnum opulus		X	X	SEM	
ERBACEE					
Brachypodium sylvaticum					
Carex sylvatica					
Dactylis glomerata					
Festuca heterophylla					
Melica nutans					
Mercurialis perennis					
Oplismenus undulatifolius					

PIANALTO LOMBARDO (BRUGHIERA)

Specie	Reazione terreno			Impiego	Note
	Acido	Neutro	Basico		
ARBOREE					
Betula pendula	X			SEM	
Castanea sativa	X			SEM	
Pinus sylvestris			X	TP/CONT	
Populus tremula		X		TR	
Quercus petraea	X	X		TP/CONT	
Quercus robur	X	X	X	TP/CONT	indifferente al tipo di suolo
ARBUSTIVE					
Calluna vulgaris	X			SEM/TR	
Cornus sanguinea		X	X	SEM	
Cytisus scoparius	X			CONT	
Euonymus europaeus		X		SEM	
Frangula alnus	X	X		SEM	
Gerista germanica	X			CONT	
Gerista tinctoria	X			CONT	
Prunus spinosa		X	X	SEM	
Rhamnus cathartica		X	X	SEM	
Rosa gallica		X	X	SEM	
Viburnum opulus		X	X	SEM	
ERBACEE					
Agrostis stolonifera					
Aruncus dioicus					
Brachypodium pinnatum					
Dactylis glomerata					
Dantoria decumbens					
Luzula campestris					
Molinia arundinacea					
Pteridium aquilinum					

APPENNINO LOMBARDO - OLTREPÒ PAVESE
Collina sino a quota 900m s.l.m.

Specie	Reazione terreno			Impiego	Note
	Acido	Neutro	Basico		
ARBOREE					
Acer campestre		X	X	SEM	N-S
Acer opulifolium		X		SEM	N
Acer pseudoplatanus		X	X	SEM	N-S
Carpinus betulus		X		SEM	N
Castanea sativa		X		SEM	N
Fraxinus excelsior		X	X	SEM	N
Fraxinus ornus		X	X	SEM	N-S
Laburnum anagyroides		X	X	SEM/T	N-S
Ostrya carpinifolia		X	X	SEM	N-S
Populus tremula		X		TR	N-S
Prunus avium	X	X		SEM	N-S
Pyrus pyraister		X		SEM	N-S
Quercus cerris		X		TP/CONT	N-S
Quercus petraea	X	X		TP/CONT	N-S
Quercus pubescens		X	X	TP/CONT	N-S
Quercus robur	X	X	X	TP/CONT	N-S
Salix caprea		X		TR	N
Sorbus aria		X	X	SEM	N
Sorbus domestica		X	X	SEM	N-S
Sorbus torminalis		X		SEM/TR	N
Tilia cordata	X	X		SEM	N
Ulmus minor		X	X	SEM	N-S
ARBUSTIVE					
Amelanchier ovalis		X	X	SEM	S
Berberis vulgaris	X	X		SEM/T	N-S
Cornus mas		X	X	SEM	N-S
Cornus sanguinea		X	X	SEM/T	N-S
Coronilla emerus		X		SEM	S
Corylus avellana	X	X	X	SEM	N-S
Cotinus coggygria		X	X	SEM	S
Crataegus monogyna	X	X	X	SEM	S
Crataegus oxyacantha		X	X	SEM	N-S
Cytisus sessilifolius			X	CONT	S
Euonymus europaeus		X		SEM	N
Genista germanica	X			CONT	S
Hippophae rhamnoides		X		SEM	N
Ilex aquifolium		X		SEM	N
Juniperus communis	X	X	X	SEM	S
Ligustrum vulgare		X	X	SEM/T	S
Lonicera caprifolium		X	X	SEM	N-S
Lonicera xylosteum	X	X		SEM/TR	N-S
Malus sylvestris		X		SEM	S
Prunus mahaleb		X	X	SEM	N-S
Prunus spinosa		X	X	SEM	N-S
Rhamnus cathartica		X	X	SEM	N-S
Rosa canina		X	X	SEM	S
Rubus idaeus	X			T/TR	N-S
Rubus ulmifolius	X	X		T/TR	N-S
Sambucus nigra		X		SEM	N
Spartium junceum	X	X		SEM	S
Viburnum lantana		X		SEM	N-S
Viburnum opulus		X	X	SEM/T	N-S
ERBACEE					
Agrostis tenuis					
Anthyllis vulneraria					
Arrhenatherum elatius					
Brachypodium pinnatum					
Bromus erectus					
Coronilla varia					
Cynosurus cristatus					
Dactylis glomerata					
Festuca arundinacea					
Festuca rubra					
Lathyrus pratensis					
Lolium perenne					
Lotus corniculatus					
Medicago lupulina					
Melilotus alba					
Melilotus officinalis					
Onobrychis vicifolia					
Pheum pratense					
Poa pratensis					
Sanguisorba minor					
Trifolium pratense					
Trifolium repens					
Trisetum flavescens					
Tussilago farfara					

APPENNINO LOMBARDO - OLTREPÒ PAVESE
Ambiente submontano e montano oltre quota 900m s.l.m.

Specie	Reazione terreno			Impiego	Esposizione
	Acido	Neutro	Basico		
ARBOREE					
Acer campestre		X	X	SEM	N-S
Acer pseudoplatanus		X	X	SEM	N-S
Fagus sylvatica		X		SEM	N
Fraxinus excelsior		X	X	SEM	N-S
Laburnum alpinum		X	X	SEM/T	N-S
Laburnum anagyroides		X	X	SEM	S
Populus tremula		X		TR	N-S
Prunus avium	X	X		SEM	N-S
Quercus cerris		X		TP/CONT	S
Salix caprea		X		TR	N-S
Sorbus aria		X	X	SEM	N
Sorbus aucuparia	X	X		SEM	N-S
ARBUSTIVE					
Calluna vulgaris	X			SEM	S
Coronilla emerus		X		SEM	N-S
Corylus avellana	X	X	X	SEM	N-S
Crataegus monogyna	X	X	X	SEM	S
Cytisus sessilifolius			X	CONT	S
Ilex aquifolium		X		SEM	N-S
Juniperus communis	X	X	X	SEM	S
Lonicera alpigena		X	X	SEM	N-S
Rosa canina		X	X	SEM	S
Rubus idaeus	X			T/TR	N-S
Sambucus nigra		X		SEM	N
Sambucus racemosa	X	X	X	SEM	N-S
Viburnum lantana		X		SEM	N
ERBACEE					
Achillea millefolium					
Agrostis tenuis					
Anthoxanthum odoratum					
Anthyllis vulneraria					
Bromus inermis					
Dactylis glomerata					
Festuca pretensis					
Festuca rubra					
Lathyrus pratensis					
Lolium perenne					
Lotus corniculatus					
Medicago lupulina					
Meiblotus officinalis					
Onobrychis viciifolia					
Melica uniflora					
Astragalus monspessulanus					
Cynosurus cristatus					
Poa annua					
Poa pratensis					
Trifolium pratense					
Trifolium repens					
Trisetum flavescens					

APPENNINO LOMBARDO - OLTREPÒ PAVESE
Corsi d'acqua fino a quota 900m s.l.m.

Specie	Reazione terreno			Impiego	Esposizione
	Acido	Neutro	Basico		
ARBOREE					
Alnus glutinosa	X			SEM/TR	N-S
Populus alba		X	X	TR	N-S
Populus canescens			X	TR	N-S
Salix alba		X		T/TR	S
Salix caprea		X		TR	S
ARBUSTIVE					
Hippophae rhamnoides		X		SEM	N
Salix appennina		X	X	T/TR	N-S
Salix cinerea		X		T/TR	S
Salix eleagnos		X	X	T/TR	S
Salix purpurea		X	X	T/TR	S
Salix triandra		X	X	T/TR	S
Sambucus nigra		X		SEM	N
ERBACEE					
Petasites albus					
Agrostis gigantea					
Dactylis glomerata					
Festuca rubra					
Phragmites australis					

APPENNINO LOMBARDO - OLTREPÒ PAVESE
Corsi d'acqua in ambiente submontano e montano
oltre quota 900m s.l.m.

Specie	Reazione terreno			Impiego	Esposizione
	Acido	Neutro	Basico		
ARBUSTIVE					
Salix appendiculata			X	T/TR	S
Salix eleagnos		X	X	T/TR	S
Salix myrsinifolia		X		T/TR	N-S
Salix purpurea		X	X	T/TR	S
Salix triandra		X	X	T/TR	S
ERBACEE					
Agrostis gigantea					
Agrostis stolonifera					
Dactylis glomerata					
Festuca rubra					
Lotus corniculatus					
Trifolium repens					

FASCIA PEDEMONTANA - PIANO SUBMONTANO
 Indicativamente inferiore ai 1000 m s.l.m.

Specie	Substrato	Impiego	Esposizione	Note
ARBOREE				
Acer campestre	sil	SEM	S/N	
Acer pseudoplatanus	calc/sil	SEM	S/N	
Betula pendula	calc/sil	SEM	S/N	
Celtis australis	calc/sil	SEM	S	limite sup. verso gli 800 m
Fraxinus excelsior	calc/sil	SEM	N	
Fraxinus ornus	calc	SEM	S/N	
Ostrya carpinifolia	calc	SEM	S/N	
Pinus sylvestris	sil	SEM	S	
Populus tremula	calc/sil	SEM	N	
Prunus avium	calc/sil	SEM	S/N	
Salix caprea	calc/sil	SEM/T	N	
Sorbus aria	calc	SEM	S/N	
ARBUSTIVE				
Amelanchier ovalis	calc	SEM	S	
Berberis vulgaris	calc/sil	SEM/TR	S	
Chamaecytisus hirsutus	sil	SEM	S	
Chamaecytisus purpureus	calc	SEM	S	
Cornus mas	calc/sil	SEM	S/N	
Cornus sanguinea	calc/sil	SEM	S/N	
Coronilla emerus	calc	SEM	S	
Corylus avellana	calc/sil	SEM	S/N	
Cotinus coggyria	calc	SEM	S	
Cotoneaster integerrimus	calc	SEM	S	a partire da 500-600 m
Cotoneaster nebrodensis	calc	SEM	S	a partire da 500-600 m
Crataegus monogyna	calc/sil	SEM	S	
Cytisus scoparium	sil	SEM	S	
Cytisus sessilifolius	calc	SEM	S	
Euonymus europaea	calc/sil	SEM	N	
Frangula alnus	calc/sil	SEM	S/N	limite intorno ai 400 m in Valtellina
Genista germanica	sil	SEM	S	
Genista tinctoria	sil	SEM	S	
Hippophae rhamnoides	sil	SEM	N	
Juniperus communis	calc	SEM	S	
Laburnum anagyroides	calc/sil	SEM/T	S/N	
Ligustrum vulgare	calc/sil	SEM/T	S	
Lonicera xylosteum	calc	SEM	N	
Prunus mahaleb	calc/sil	SEM	S	
Prunus spinosa	calc/sil	SEM	S/N	
Rhamnus saxatilis	calc	SEM	S	
Rosa canina (gruppo)	calc/sil	SEM	S	
Rubus idaeus	calc/sil	TR	S/N	
Spartium junceum	sil	SEM	S	
ERBACEE				
Agrostis tenuis	sil		S/N	
Anthoxanthum odoratum	calc/sil		S/N	
Anthyllis vulneraria	calc		S/N	
Bromus erectus	calc		S	
Bromus inermis	calc/sil		N	
Coronilla varia	calc		S	
Coronilla cristatus	calc/sil		S/N	
Dactylis glomerata	calc/sil		S/N	
Festuca rubra subsp. rubra	sil		N	
Leucanthemum vulgare	calc/sil		S/N	
Lolium perenne	calc/sil		S/N	
Lotus corniculatus	calc/sil		S/N	
Medicago lupulina	calc/sil		S/N	
Melilotus alba	calc/sil		S/N	
Melilotus officinalis	calc/sil		S/N	
Molinia caerulea	calc/sil		N	
Onobrychis vicifolia	calc/sil		S	
Poa nemoralis	calc/sil		N	
Poa pratensis	calc/sil		S/N	
Saponaria ocymoides	calc		S/N	
Sesleria varia	calc		S/N	
Trifolium pratense	sil		S/N	
Trifolium repens	sil		S/N	

AMBITO PREALPINO - PIANO MONTANO
 Indicativamente compreso tra 1000-1800 m s.l.m.

Specie	Substrato	Impiego	Esposizione	Note
ARBOREE				
Acer pseudoplatanus	calc/sil	SEM	S/N	limite intorno ai 1500 m
Betula pendula	calc/sil	SEM	S/N	
Fraxinus excelsior	calc/sil	SEM	S/N	limite 1400-1500 m
Fraxinus ornus	calc	SEM	S/N	limite intorno ai 1400 m
Ostrya carpinifolia	calc	SEM	S/N	limite intorno 1800 m
Pinus sylvestris	calc/sil	SEM	S	
Populus tremula	calc/sil	SEM	S/N	
Prunus avium	calc	SEM	S	limite intorno ai 1500 m
Salix caprea	calc/sil	SEM/T	S/N	
Sorbus aria	calc	SEM	S/N	
ARBUSTIVE				
Amelanchier ovalis	calc	SEM	S	
Berberis vulgaris	calc/sil	SEM/TR	S	
Chamaecytisus hirsutus	sil	SEM	S	
Corylus avellana	calc/sil	SEM	S/N	
Cotoneaster integerrimus	calc	SEM	S	limite sup. verso 1500 m
Cotoneaster nebrodensis	calc	SEM	S	limite sup. verso 1500 m
Crataegus monogyna	calc	SEM	S	limite sup. verso 1500 m
Cytisus scoparium	sil	SEM	S	
Genista tinctoria	sil	SEM	S	
Hippophae rhamnoides	calc/sil	SEM	S/N	
Juniperus communis	calc/sil	SEM	S	
Laburnum alpinum	calc/sil	SEM/T	S/N	
Ligustrum vulgare	calc	SEM/T	S	
Lonicera alpigena	calc/sil	SEM	S/N	
Lonicera xylosteum	calc/sil	SEM	N	
Prunus spinosa	calc	SEM	S	
Rhamnus saxatilis	calc	SEM	S	
Rosa canina (gruppo)	calc	SEM	S	
Rubus idaeus	calc/sil	TR	S/N	
Salix glabra	calc	T	N	
Sambucus racemosa	calc/sil	SEM	S/N	
Sorbus aucuparia	calc/sil	SEM	S/N	
ERBACEE				
Achillea millefolium	calc/sil		S/N	
Agrostis tenuis	calc/sil		S/N	
Anthoxanthum odoratum	calc/sil		N	
Anthyllis vulneraria	calc		S/N	
Briza media	calc/sil		S	
Bromus erectus	calc		S	
Bromus inermis	calc/sil		S/N	
Coronilla varia	calc		S	
Cynosurus cristatus	calc/sil		S	
Dactylis glomerata	calc/sil		S/N	
Festuca nigrescens	sil		S/N	
Festuca rubra subsp. rubra	sil		S/N	
Leucanthemum vulgare	sil		S/N	
Lolium perenne	calc/sil		S/N	
Lotus corniculatus	calc/sil		S/N	
Luzula multiflora	sil		S/N	
Medicago lupulina	calc		S/N	
Melilotus alba	calc/sil		S/N	
Melilotus officinalis	calc/sil		S/N	
Molinia caerulea	calc/sil		N	
Onobrychis vicifolia	calc		S	
Poa annua	calc		N	
Poa nemoralis	calc/sil		N	
Poa pratensis	calc/sil		S/N	
Saponaria ocymoides	calc		S/N	
Sesleria varia	calc		S/N	
Trifolium alpinum	sil		S/N	limite inferiore 1500 m
Trifolium pratense	sil		S/N	
Trifolium repens	calc/sil		S/N	
Trisetum flavescens	calc/sil		S/N	
Viola tricolor	sil		S	

AMBITO ALPINO - PIANO SUBALPINO
Indicativamente compreso tra 1800-2200 m s.l.m.

<i>Specie</i>	<i>Substrato</i>	<i>Impiego</i>	<i>Esposizione</i>	<i>Note</i>
ARBOREE				
<i>Larix decidua</i>	calc/sil	SEM	S/N	
<i>Betula pendula</i>	calc/sil	SEM	S/N	
<i>Pinus sylvestris</i>	calc	SEM	S	limite superiore
ARBUSTIVE				
<i>Alnus viridis</i>	sil	SEM	S/N	impluvi
<i>Berberis vulgaris</i>	calc	SEM/TR	S	limite sui 2000 m
<i>Corylus avellana</i>	calc	SEM	S	
<i>Juniperus nana</i>	calc/sil	SEM	S/N	
<i>Laburnum alpinum</i>	calc/sil	SEM/T	S/N	limite superiore
<i>Lonicera alpigena</i>	calc/sil	SEM	S/N	limite superiore
<i>Pinus mugo</i>	calc	SEM	S/N	
<i>Rubus idaeus</i>	calc/sil	TR	S/N	
<i>Sambucus racemosa</i>	calc/sil	SEM	S/N	limite a 2000 m
<i>Sorbus aucuparia</i>	calc/sil	SEM	S/N	limite superiore
ERBACEE				
<i>Agrostis tenuis</i>	calc/sil		S/N	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	calc/sil		S/N	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	calc		S/N	
<i>Avenula versicolor</i>	sil		S/N	
<i>Festuca alpestris</i>	calc		S/N	
<i>Festuca halleri</i>	sil		S/N	
<i>Festuca nigrescens</i>	sil		S/N	
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	sil		N	
<i>Lotus corniculatus</i>	calc/sil		S/N	
<i>Onobrychis vicifolia</i>	calc		S	
<i>Poa alpina</i>	calc/sil		S/N	
<i>Poa annua</i>	calc		S/N	
<i>Poa pratensis</i>	calc/sil		S/N	
<i>Polygonum bistorta</i>	sil			
<i>Sesleria varia</i>	calc		S/N	
<i>Trifolium alpinum</i>	sil		S/N	limite inferiore 1500 m
<i>Trifolium pratense</i>	calc/sil		S/N	
<i>Trifolium repens</i>	sil		S	

AMBITO ALPINO - PIANO ALPINO
Indicativamente a quote superiori ai 2200 m s.l.m.

<i>Specie</i>	<i>Substrato</i>	<i>Impiego</i>	<i>Esposizione</i>	<i>Note</i>
ARBUSTIVE				
<i>Alnus viridis</i>	sil	SEM	S/N	impluvi
<i>Juniperus nana</i>	calc/sil	SEM	S/N	
<i>Pinus mugo</i>	calc	SEM	S/N	
<i>Rubus idaeus</i>	calc/sil	TR	S/N	limite superiore 2200
<i>Sorbus chamaemespilus</i>	calc/sil	SEM	S	
ERBACEE				
<i>Agrostis tenuis</i>	calc/sil		S/N	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	calc/sil		S/N	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	calc		S/N	
<i>Avenula versicolor</i>	sil		S/N	
<i>Epilobium fleischeri</i>	sil		S/N	
<i>Festuca alpestris</i>	calc		S	
<i>Festuca halleri</i>	sil		S	
<i>Festuca nigrescens</i>	sil		S/N	
<i>Festuca varia</i>	sil		S/N	
<i>Leucanthemopsis minima</i>	sil		S/N	
<i>Lotus corniculatus</i>	calc/sil		S/N	
<i>Papaver rhaeiticum</i>	calc		S/N	macereti
<i>Poa alpina</i>	calc/sil		S/N	
<i>Poa annua</i>	calc		S/N	
<i>Poa pratensis</i>	calc/sil		S/N	
<i>Sesleria varia</i>	calc		S/N	
<i>Trifolium alpinum</i>	sil		S	limite inferiore 1500 m
<i>Trifolium badium</i>	calc/sil		S/N	
<i>Trifolium pratense</i>	calc/sil		S/N	
<i>Trifolium repens</i>	sil		S	

AMBITI AZONALI DALLA FASCIA PEDEMONTANA ALL'ALPINA
Ruscelli, torrenti, corsi d'acqua, impluvi

<i>Specie</i>	<i>Impiego</i>	<i>Note</i>
PIANO ALPINO indicativamente superiore ai 2000 m		
ARBUSTIVE		
Alnus viridis	SEM	esp. N
Rubus idaeus	TR	
Salix hastata	T	esp. S localizzato
Salix helvetica	T	subs. crist. localizzato
ERBACEE		
Agrostis stolonifera		
Epilobium angustifolium		
Epilobium fleischeri		preferibilmente su salice

PIANO SUBALPINO indicativamente tra 1800-2000 m

ARBUSTIVE		
Alnus viridis	SEM	
Myricaria germanica	T	
Salix appendiculata	T	esp. N
Salix foetida	T	substr. cristallino
Salix pentandra	T	subs. crist. localizzato
Salix waldsteniana	T	substr. calc. esp. N
ERBACEE		
Agrostis stolonifera		
Epilobium angustifolium		
Epilobium fleischeri		preferibilmente su silice
Poa nemoralis		
Poa trivialis		
Stipa calamagrostis		

PIANO MONTANO indicativamente tra 1000-1800 m

ARBOREE		
Alnus incana	SEM/ TR	
Salix caprea	TR	
ARBUSTIVO		
Hippophae rhamnoides	SEM	
Myricaria germanica	SEM	
Salix appendiculata	T	esp. N
Salix caesia	T	
Salix daphnoides	SEM	
Salix eleagnos	T	esp. S substr. calc.
Salix foetida	T	substr. crist.
Salix hastata	T	
Salix nigricans	T	
Salix pentandra	T	
Salix purpurea	T	
Salix waldsteniana	T	substr. calc. esp. N
ERBACEE		
Achnatherum calamagrostis		substr. calcarei limite 1600 m
Agrostis gigantea		
Agrostis stolonifera		
Epilobium dodonaei		substr. calc.
Molinia coerulea		

PIANO SUBMONTANO indicativamente inferiore a 1000 m

ARBOREE		
Alnus glutinosa	SEM/ TR	
Salix alba	T	
Salix caprea	TR	
ARBUSTIVE		
Hippophae rhamnoides	SEM	

AMBITI AZONALI DALLA FASCIA PEDEMONTANA ALL'ALPINA
Ruscelli, torrenti, corsi d'acqua, impluvi

<i>Specie</i>	<i>Impiego</i>	<i>Note</i>
Myricaria germanica	SEM	
Salix cinerea	T	
Salix eleagnos	T	esp. S
Salix nigricans	T	
Salix pentandra	T	
Salix purpurea	T	
Salix triandra	T	esp. S
Salix viminalis	T	
ERBACEE		
Achnatherum calamagrostis		substr. calcarei
Agrostis gigantea		esp. N
Agrostis stolonifera		
Epilobium dodonaei		substr. calc.
Molinia coerulea		

ALLEGATO N. 2

INDICAZIONI DI MASSIMA SUI PERIODI DI ESECUZIONE DELLE OPERE DI RECUPERO AMBIENTALE ED INGEGNERIA NATURALISTICA IN REGIONE LOMBARDIA

Ambiti territoriali di applicazione:

- pianura
- pianalto (brughiera)
- appennino lombardo
- fascia pedemontana
- prealpi
- alpi

N.B.

* si possono considerare 10-15 giorni di anticipo o di ritardo in relazione alle esposizioni (Sud-Nord) dei versanti e per le quote maggiori del relativo innevamento

* per le semine delle essenze erbacee vanno esclusi i periodi o troppo freddi o troppo asciutti

PIANURA LOMBARDA E PIANALTO

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PIANTINE IN CONTENITORE			■	■	■	■				■	■	■
PIANTINE A RADICE NUDA			■	■	■						■	■
TALEE			■	■	■						■	■
SEMINE ERBACEE			■	■	■	■			■	■		

APPENNINO LOMBARDO - COLLINA DELL'OLTREPO' (sino a 900 m s.l.m.)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PIANTINE IN CONTENITORE			■	■	■	■				■	■	■
PIANTINE A RADICE NUDA			■	■	■						■	■
TALEE			■	■	■						■	■
SEMINE ERBACEE			■	■	■	■			■	■		

APPENNINO LOMBARDO - MONTAGNA DELL'OLTREPO' (oltre i 900 m s.l.m.)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PIANTINE IN CONTENITORE			■	■	■	■				■	■	■
PIANTINE A RADICE NUDA			■	■	■	■					■	■
TALEE			■	■	■	■					■	■
SEMINE ERBACEE				■	■	■			■	■		

FASCIA PEDEMONTANA - PIANO SUBMONTANO (indicativamente < 1000 m s.l.m.)

PIANTINE IN CONTENITORE													
PIANTINE A RADICE NUDA													
TALEE													
SEMINE ERBACEE													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	

AMBITO PREALPINO - PIANO MONTANO (indicativamente 1000-1800 m s.l.m.)

PIANTINE IN CONTENITORE													
PIANTINE A RADICE NUDA													
TALEE													
SEMINE ERBACEE													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	

AMBITO ALPINO - PIANO SUBALPINO (indicativamente 1800-2200 m s.l.m.)

PIANTINE IN CONTENITORE													
PIANTINE A RADICE NUDA													
TALEE													
SEMINE ERBACEE													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	

AMBITO ALPINO - PIANO ALPINO (indicativamente > 2200 m s.l.m.)

PIANTINE IN CONTENITORE													
PIANTINE A RADICE NUDA													
TALEE													
SEMINE ERBACEE													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	

ALLEGATO N. 3

PRINCIPALI STANDARD QUALITATIVI DEL MATERIALE VEGETALE PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA**A) Provenienza del materiale da area ecologicamente omogenea rispetto a quella di impianto**

Le piante da usarsi negli interventi devono provenire da materiale di propagazione di base (seme, talee, marze, tessuti vegetali, ecc.) raccolto in un territorio omogeneo dal punto di vista ecologico in particolare per gli aspetti pedo-climatici rispetto a quello in cui saranno effettuati gli impianti.

B) Idoneità allo svolgimento efficace delle funzioni per le quali è stato scelto

Caratteristiche da valutarsi:

- attitudine biotecnica;
- forza edificatrice;
- capacità di crescita;
- effetto produttivo;
- effetto estetico;
- effetto igienico-antiquinamento.

C) Rispetto delle normative di tutela fitosanitaria e delle condizioni di buona sanità delle piante

1) Si richiama il decreto MAF 18 giugno 1993 «Norme di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali»

2) Difetti escludenti le piante dall'utilizzo:

- piante con ferite non cicatrizzate;
- piante parzialmente o totalmente disseccate;
- apparato fogliare danneggiato tale da compromettere la sopravvivenza della pianta;
- colletto danneggiato;
- piante che presentino gravi danni causati da organismi nocivi;
- piante che presentino segni di riscaldamento, di fermentazione o di ammuffimento derivanti da errate conservazioni.

D) Rispetto delle buone norme di qualità esteriore e morfologica

— Piante possibilmente giovani e non invecchiate in vivaio senza aver subito adeguati trattamenti colturali.

— Piante ben equilibrate, diritte, con gemme apicali in buono stato, getti terminali ben lignificati, fusti dritti con buona dominanza apicale (esclusi gli arbusti), apparato radicale ben confermato, sano, senza ammuffimenti e tagli irregolari, ricco di radici secondarie e capillari;

— Piante presentanti buon vigore e capacità di ripresa immediata;

— Piante con buon rapporto altezza/diametro del fusto al colletto (mediamente 50-80);

— Piante di dimensioni idonee alla funzione da svolgere.

Sono da escludere piante presentanti:

- fusto con eccessiva curvatura;
- ramificazione assente (secondo la specie) o nettamente insufficiente;
- radici principali gravemente attorcigliate o curvate;
- fusto squilibrato rispetto all'apparato radicale.

E) Principali caratteristiche morfologiche del materiale di propagazione a-gamica

— Talea legnosa piccola: porzione di fusto o di ramo lungo 20-50 cm con diametro compreso tra 1 - 1,5 e 3 cm;

— talea legnosa grossa: porzione di fusto o di ramo lungo 50-120 cm con diametro compreso tra 3 e 8 cm;

— astone: fusto o sua porzione di lunghezza > di 150 cm avente getto apicale dotato di gemma terminale;

— ramaglia: rami interi di lunghezza > a 50 cm aventi le ramificazioni secondarie.

Le dimensioni di questi materiali variano in funzione delle caratteristiche dimensionali delle opere realizzate.

ALLEGATO N. 4

INDICI DI ATTECCIMENTO DELLE TALEE DELLE PRINCIPALI SPECIE LEGNOSE IMPIEGATE NEI LAVORI DI INGEGNERIA NATURALISTICA IN LOMBARDIA

Specie	Indice medio di attecchimento in pieno campo (% di radicamento)	Note
Laburnum alpinum	70-100	
Laburnum anagyroides	70	
Ligustrum vulgare	70-100	
Populus nigra	70-100	
Salix aba	70	
S. appendiculata	50-70	Impiego nella fase di riposo vegetativo
S. apennina	70-80	
S. breviserrata	50	
S. caesia	50	Raro
S. cinerea	50-70	
S. daphnoides	100	Raro
S. elaeagnos	50-70	Impiego nella fase di riposo vegetativo
S. foetida	50	Lento sviluppo
S. glabra	75	Lento sviluppo
S. hastata	70	Raro e lento accrescimento
S. helvetica	60	Lento sviluppo
S. nigricans	75	
S. purpurea	100	Il più adatto ai fini dell'ingegneria naturalistica
S. pentandra	90	
S. triandra	70-100	
S. viminalis	85	
S. waldsteiniana	70	Lento accrescimento

Per l'elaborazione del presente allegato sono state consultate le seguenti pubblicazioni:

— SCHIECHTL H.M. e STERN R. - Ingegneria naturalistica, manuale delle opere in terra - Edizioni Castaldi - Feltre (BL)

— SCHIECHTL H.M. (1996) - I salici nell'uso pratico - Edizioni Arca - Gardolo (TN)

NOTE

L'indice di attecchimento esprime l'attitudine alla moltiplicazione vegetativa delle specie legnose. La radicazione è molto importante perché ad un germogliamento non necessariamente corrisponde una radicazione con conseguente morte del germoglio.

Al fine di ottenere i migliori indici di attecchimento, si consiglia l'impiego delle specie aventi capacità di attecchimento non inferiore al 70%.

In condizioni stazionali particolarmente difficili si possono impiegare anche le specie con indici di attecchimento più bassi, ma più adatte alle aree di intervento aumentando il numero delle talee da mettere a dimora.

Prezzo L. 4.000 (i.i.)
(Fascicoli arretrati il doppio)