

**Esempi di mitigazioni, compensazioni, recuperi ambientali - UNO**

**RIVEGETAZIONE E COSTITUZIONE  
DI FASCE VEGETATE**

*A cura di:*

**Giovanni BOANO<sup>1</sup>, Gian Carlo PEROSINO<sup>3</sup> e Consolata SINISCALCO<sup>2</sup>**

**1 - Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola (TO).**

**2 - C.R.E.S.T. - Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio (Torino).**

**2 - Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università degli Studi di Torino.**

<b>1 - INTRODUZIONE .....</b>	<b>pag. 1</b>
<b>2 - RIVEGETAZIONE .....</b>	<b>pag. 1</b>
<b>3 - COSTITUZIONE DI FASCE VEGETATE DI CONTORNO .....</b>	<b>pag. 1</b>
<b>4 - PREPARAZIONE DEL TERRENO .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>5 - DIMENSIONI DELLE FASCE .....</b>	<b>pag. 3</b>
<b>6 - SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE .....</b>	<b>pag. 5</b>
<b>7 - IMPIANTO E MANUTENZIONE .....</b>	<b>pag. 9</b>

**Torino, novembre 2005**

## 1 - INTRODUZIONE

Fra le conseguenze negative dovute alla realizzazione di un progetto relativo alla realizzazione di una qualsiasi manufatto, in molti casi, vi è la distruzione temporanea della vegetazione o la sottrazione di territorio naturale o seminaturale o coltivato, occupato dalle opere previste, con la distruzione permanente della vegetazione preesistente. Nel primo caso l'impatto può essere mitigato con la ricostituzione della copertura vegetale; questa può essere erbacea, arbustiva o arborea, o comprendere più strati vegetali, a seconda delle opportunità e delle necessità di ripristino e comunque cercando, soprattutto in aree già degradate, di ricreare, ove possibile, la situazione vegetazionale originaria o quella potenziale. Nel secondo caso si possono attuare soltanto delle compensazioni o delle mitigazioni nelle zone adiacenti all'opera. Si presentano quindi due tipi di situazioni, in cui si devono effettuare:

1. la **rivegetazione** di superfici in cui si è distrutta solo temporaneamente la copertura vegetale;
2. la **costituzione di fasce vegetate di contorno** alle opere, dove vi sia stata sottrazione permanente di territorio.

## 2 - RIVEGETAZIONE

Vi sono casi di utilizzo successivo o di uniformità rispetto alla vegetazione circostante in cui l'area disturbata dalle opere deve essere semplicemente riinerbata. Quando la vegetazione di un prato, di un pascolo alpino o comunque di una formazione erbacea viene disturbata, se il territorio adiacente è occupato da formazioni analoghe, è necessario mantenere la continuità della comunità vegetale, cercando, per quanto possibile, di ricostituirla. Se l'opera insiste su un territorio degradato, occorre valutare di volta in volta se costituire una formazione vegetale erbacea, arbustiva o arborea, migliorando le condizioni ambientali preesistenti.

Nei casi di riinerbimento, vanno utilizzate le miscele di semina idonee alle caratteristiche pedologiche e climatiche della zona, privilegiando quelle con numerose specie e non costituite solamente da Graminacee, ma anche da Leguminose e da altre famiglie. In altri casi è possibile ed auspicabile utilizzare per la rivegetazione anche specie arbustive ed arboree, cercando, ove possibile, di ricostituire una vegetazione simile a quella naturale e che si integri con le caratteristiche vegetali e paesaggistiche dell'area interessata. Nella **tab. 1** viene fornita la lista delle specie arboree ed arbustive autoctone (tipiche del carteggio floristico piemontese) da utilizzare, sia per la rivegetazione, sia per la costituzione di fasce vegetate, in funzione delle fasce altitudinali in cui si trovano le aree da ripristinare.

Il materiale vegetale deve essere preferibilmente di origine locale, perché essendo già adattato alle condizioni ambientali (climatiche e di substrato) del luogo, ha maggiori probabilità di attecchimento e di sviluppo. L'utilizzo di materiale vegetale locale è particolarmente utile e consigliata nella vallate alpine e ad alte quote.

In casi particolari, ad esempio nelle aree urbane o nelle loro vicinanze, si possono utilizzare, eccezionalmente, specie arboree ed arbustive ornamentali, anche esotiche, non riportate nella succitata tabella. Oppure, in rari casi, potrebbe risultare indispensabile l'uso di specie alloctone quali *Robinia pseudacacia* o *Buddleja davidii*, per la loro capacità di colonizzare substrati particolari. Nella **tab. 1** viene anche riportata l'indicazione delle specie adatte ai ripristini in zone riparie.

## 3 - COSTITUZIONE DI FASCE VEGETATE DI CONTORNO

Quando si verifica la sottrazione di territorio naturale o seminaturale o soggetto alle coltivazioni, comunque non impermeabilizzato, cioè non coperto da catrame e/o cemento, si ha una "perdita" di suolo; questa è più grave se si tratta di suolo naturale (es. il substrato di un bosco). In molti casi tale perdita si può compensare con la realizzazione di fasce vegetate di contorno all'opera in progetto, prevedendo la sistemazione di un numero di alberi e di arbusti superiore a quello delle piante abbattute per far spazio all'opera stessa.

La maggior parte dei progetti riguardano aree di pianura, caratterizzate da agricoltura intensiva, con presenza di alberi ed arbusti isolati o di limitati lembi boschivi; accade quindi che la realizzazione di fasce vegetate possa comportare un impatto positivo, grazie alla reintroduzione di specie arboree ed arbustive capaci di rompere la monotonia del paesaggio agrario e di ripristinare, seppure limitatamente, condizioni migliori per la fauna.

Le siepi sono utilizzate da numerose specie faunistiche e contribuiscono all'aumento della biodiversità negli ambienti coltivati. Esse sono utilizzate per l'alimentazione, la riproduzione, come nascondiglio temporaneo, per il riparo notturno. Le siepi inoltre possono svolgere un ruolo importante quali corridoi ecologici negli ambienti coltivati per specie legate ad ambienti boschivi. Molti arbusti sono piante nutrici per molti invertebrati, ad esempio Lepidotteri; per quanto riguarda gli uccelli le siepi sono molto utilizzate per la nidificazione o per le soste migratorie da un gran numero di specie migratrici trans-sahariane, molte delle quali in diminuzione o minacciate (Tamietti *et al.*, 2002)<sup>1</sup>.

Occorre naturalmente prevedere metodi e cure particolari per rendere efficaci tali interventi, ponendo molta attenzione ai seguenti aspetti:

1. preparazione del terreno;
2. dimensioni (larghezza minima), per la costituzione delle fasce vegetate di contorno;
3. specie vegetali da utilizzare;
4. impianto e manutenzione.

## 4 - PREPARAZIONE DEL TERRENO

Molti studi di impatto ambientale prevedono, durante le fasi di cantiere, lo stoccaggio provvisorio dello strato superficiale dei terreni coinvolti dai progetti. Si tratta del suolo, naturale o agricolo, caratterizzato da una componente minerale (data dalla composizione granulometrica e mineralogica della frazione detritica e dalla presenza di nutrienti) e da quella organica (biomassa, residuale e umica) che sono alla base della produttività del soprassuolo vegetale che su di si sviluppa.

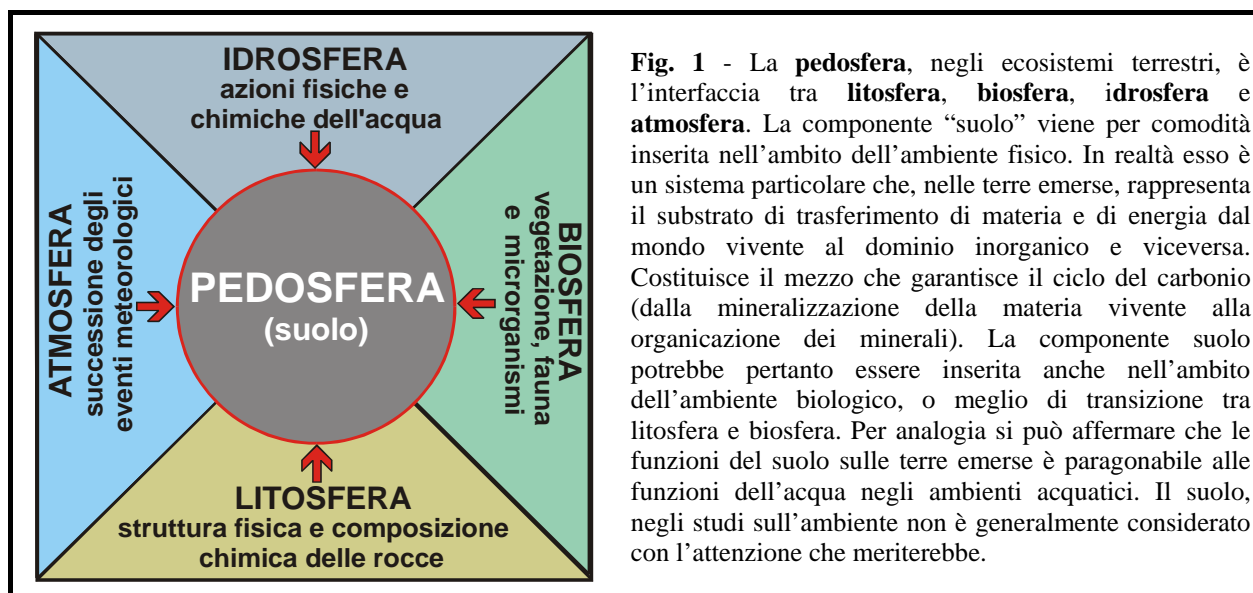
Il suolo è una risorsa importante il cui reimpiego è normalmente previsto sulla base di precise indicazioni descritte dagli studi. Esso può essere utilizzato, tal quale, come substrato per la rivegetazione o la costituzione di fasce vegetate, oppure, qualora sia necessario aumentarne la quantità o migliorarne la qualità dal punto di vista granulometrico e del contenuto in sostanza organica ed in nutrienti, può essere impiegato come base per la preparazione di un substrato adatto. È una questione solitamente trascurata rispetto all'importanza che riveste (**fig. 1**). È fondamentale sottolineare che per garantire al meglio lo sviluppo di una nuova copertura vegetale, è necessaria una "rigogliosa" crescita delle piante, in funzione delle caratteristiche del terreno dal quale traggono nutrimento.

È necessario che gli strati superficiali del terreno, ricchi di sostanza organica e poveri di scheletro, vengano stoccati in un luogo pianeggiante e vengano conservati per tutto il periodo del cantiere, cercando di evitarne l'asportazione e il dilavamento. Uno stoccaggio accurato permette un notevole risparmio economico nella fase di ripristino e garantisce un migliore sviluppo della vegetazione che su di esso verrà impiantata.

Non sempre è sufficiente il riutilizzo del materiale stoccato nelle fasi iniziali del cantiere. Nel caso in cui si impiegasse un suolo naturale, sul quale era insediato un bosco evoluto e maturo, ricco di sostanza organica e caratterizzato da una granulometria minerale detritica eterogenea (con la frazione più grossolana poco rappresentata), si otterrebbe un substrato adatto alla sistemazione di giovani piante. Si tratta tuttavia di una situazione relativamente eccezionale; nella maggior parte dei casi è necessario effettuare integrazioni con materiali utili al miglioramento del terreno. In qualche caso (per es. nelle aree urbane), quando le caratteristiche originarie del suolo sono compromesse (anche per la presenza di inquinanti) è necessario il ricorso a materiali che devono essere appositamente acquisiti.

---

<sup>1</sup> TAMIETTI A., GERTOSIO G. E BOANO G., 2002. *La ricostruzione di una siepe: effetti sull'avifauna controllati con la tecnica dell'inanellamento*. Abstracts dei contributi presentati al VII Conv.Naz.inanellatori italiani, 9-10/2/2002, San Pellegrino Terme BG.



**Fig. 1** - La **pedosfera**, negli ecosistemi terrestri, è l'interfaccia tra **litosfera**, **biosfera**, **idrosfera** e **atmosfera**. La componente "suolo" viene per comodità inserita nell'ambito dell'ambiente fisico. In realtà esso è un sistema particolare che, nelle terre emerse, rappresenta il substrato di trasferimento di materia e di energia dal mondo vivente al dominio inorganico e viceversa. Costituisce il mezzo che garantisce il ciclo del carbonio (dalla mineralizzazione della materia vivente alla organizzazione dei minerali). La componente suolo potrebbe pertanto essere inserita anche nell'ambito dell'ambiente biologico, o meglio di transizione tra litosfera e biosfera. Per analogia si può affermare che le funzioni del suolo sulle terre emerse è paragonabile alle funzioni dell'acqua negli ambienti acquatici. Il suolo, negli studi sull'ambiente non è generalmente considerato con l'attenzione che meriterebbe.

Le relazioni tecniche aventi per argomento gli interventi di mitigazione e di compensazione e costituenti capitoli importanti degli studi di impatto ambientale, devono prevedere la descrizione dettagliata delle tecniche di preparazione del terreno da impiegare nei ripristini e nella realizzazione delle fasce vegetate arboree e delle siepi, in funzione delle situazioni specifiche. In generale le caratteristiche adatte del terreno sono le seguenti:

- Profondità minima pari a 0,5 m. Il miglior rendimento nella crescita delle giovani piante si manifesta soprattutto nei primi anni; da esso dipende lo stato di salute ed il vigore degli alberi e degli arbusti negli anni successivi, anche in considerazione delle difficili condizioni ambientali che talvolta devono sostenere in prossimità di aree fortemente urbanizzate o al margine di impianti industriali, discariche, serbatoi,... Un suolo profondo garantisce il buon sviluppo dei vegetali nelle fasi iniziali; successivamente esso si mantiene grazie al contributo di sostanza organica residuale derivata dalle stesse piante.
- Buon equilibrio della composizione granulometrica della componente minerale. Talvolta accade che sabbia, limo ed argilla siano già presenti (senza che nessuna sia nettamente prevalente sulle altre) nel terreno in situ e provvisoriamente accantonato. Nel caso di terreni preesistenti eccessivamente ghiaiosi occorre una integrazione con materiali fini (molto adatto è il limo di origine fluviale) per aumentarne la capacità di ritenzione idrica. Al contrario i terreni prevalentemente argillosi sono poco adatti all'espansione degli apparati radicali delle giovani piante, soprattutto nelle situazioni di aridità (non sempre è possibile garantire l'irrigazione); in tali casi è necessaria una integrazione abbondante con sabbia.
- Abbondante componente organica. Nella maggior parte dei casi i terreni preesistenti sono agricoli e quindi generalmente poco ricchi di sostanza organica; addirittura tale componente può risultare praticamente assente, soprattutto nelle aree urbane e suburbane. Ai fini degli obiettivi che si vogliono conseguire (crescita rigogliosa delle giovani piante) occorre procedere ad una ricca integrazione con ammendanti organici.

## 5 - DIMENSIONI DELLE FASCE

È ovvio che tanto maggiore è la larghezza della fascia, in qualunque situazione, tanto più facilmente si conseguono gli obiettivi previsti; questi sono essenzialmente:

- formazione di un "muro" vegetale che, per quanto possibile, nasconda alla vista la struttura in progetto, con riduzione o annullamento dell'impatto paesaggistico;
- formazione di una barriera antirumore, più efficace se integrata dalla predisposizione di strutture artificiali (es. pannelli); il fogliame esercita un'azione di "disturbo" (dispersione) nei confronti della

propagazione lineare del suono; si tratta di una riduzione dell'impatto nei confronti della vivibilità delle aree circostanti;

- costituzione di un sistema capace di “filtrare” particelle solide (in modo significativo) e inquinanti dell'aria (seppure parzialmente), limitandone la diffusione verso le aree circostanti;
- incremento del numero di alberi e di arbusti nell'area vasta interessata dal progetto; in molti casi ciò rende possibile la reintroduzione di specie scomparse (o molto ridotte); oppure si riduce l'impatto dovuto ad eventuali abbattimenti;
- costituzione di microambienti utilizzabili dalla fauna come rifugi, siti trofici e riproduttivi, sia in sostituzione di quelli eventualmente distrutti in fase di cantiere, sia per crearne di nuovi se inizialmente assenti.

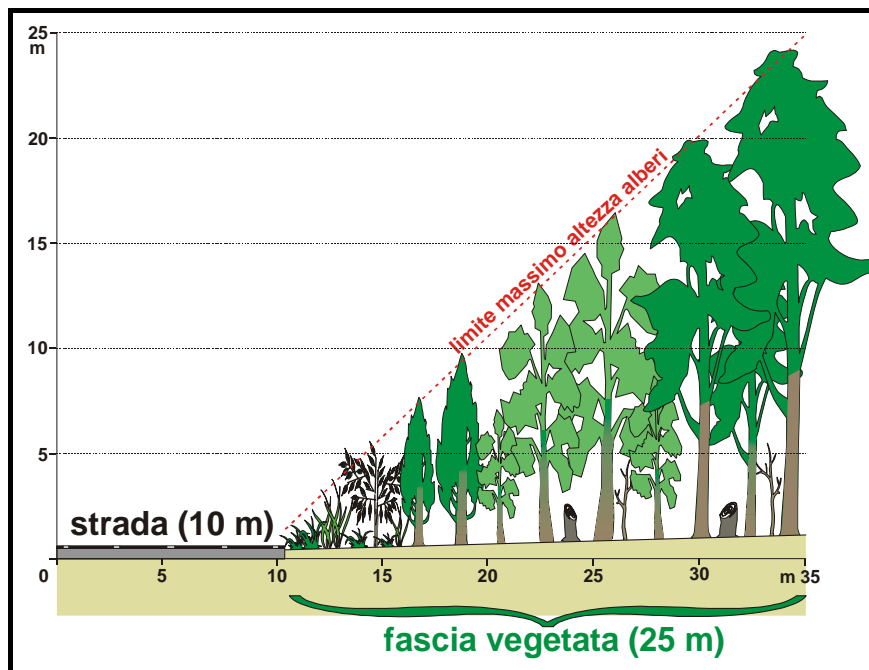
In generale vale il principio per cui la fascia vegetata di contorno deve essere caratterizzata dalla massima larghezza possibile. Ciò comporta problemi prevalentemente di natura economica, in quanto obbliga il progettista a considerare una maggiore estensione dell'area direttamente coinvolta (occupata) dal progetto. In certe situazioni non è possibile prevedere un'area più ampia, in quanto “delimitata” da strutture adiacenti preesistenti (edifici, strade, recinzioni, canali...); in tali casi la previsione di spazi da “concedere” alla fascia vegetata implica la riduzione di quelli destinati alla realizzazione del progetto. Inoltre spesso è necessario prevedere una disposizione della fascia (per alcuni tratti o per il suo intero sviluppo) immediatamente a ridosso dei limiti esterni (in genere recinzioni e muri di delimitazione) della struttura in progetto; ciò comporta una attenta manutenzione, soprattutto per le piante caratterizzate da una crescita vigorosa, al fine di garantire la sicurezza di fronte ai rischi di schianti di alberi o crolli di loro parti.

Se è doveroso riconoscere le succitate difficoltà, è altrettanto vero che tanto più la fascia è estesa, tanto più facile risulta, limitatamente a questo aspetto, dimostrare la compatibilità del progetto. Si tratta di una considerazione di rilevante importanza, rispetto alla quale è necessaria la massima attenzione da parte dei progettisti ed una buona disponibilità da parte del soggetto proponente. In qualsiasi caso conviene prevedere dimensioni minime al di sotto delle quali, rispetto agli obiettivi sopra descritti, le caratteristiche della fascia sono insufficienti. In particolare si ritiene di indicare il **valore pari a 5 m quale larghezza minima della fascia vegetata di contorno**.

Nella maggior parte dei casi (discariche, canali, impianti industriali, centri commerciali,...) la realizzazione delle fasce vegetate (soprattutto quando la loro larghezza è pari o poco superiore al limite sopra indicato) non comporta gravi difficoltà di realizzazione, soprattutto considerando gli effetti positivi, non solo nelle zone poco antropizzate, ma anche nelle aree urbane, in funzione della riqualificazione ambientale (incremento del “verde”).

In altri casi, proprio quando la funzione di barriera vegetale assume maggiore importanza, sorgono difficoltà di una certa rilevanza; in particolare si tratta dei progetti relativi ad infrastrutture di trasporto. In linea di massima vale il principio per cui, per la costruzione di nuove strade (o di ferrovie), non è possibile la sistemazione di alberi la cui altezza superi la distanza dal bordo delle strade stesse. La realizzazione di fasce vegetate su entrambi i lati delle vie di trasporto è molto importante ai fini della riduzione delle conseguenze negative sull'ambiente. Tuttavia la progettazione di strade e di ferrovie è resa già complicata dalla notevole densità antropica tipica del nostro territorio. In quasi tutte le occasioni l'individuazione di un qualunque tracciato coinvolge rilevanti interessi socio-economici ed in misura tanto maggiore quanto più estesa è l'area coinvolta dal progetto. Tutto diventa molto più difficile nel caso in cui si debbano prevedere fasce vegetate sufficientemente ampie (larghe) da garantire sia la massima sicurezza, sia gli obiettivi che con esse si vogliono conseguire (**fig. 2**).

Nei casi in cui non sia possibile realizzare fasce vegetate arboree, essenzialmente per limiti di spazio, si può ricorrere, seppure con riduzione evidentemente meno efficace degli impatti, alla realizzazione di **siepi**. In questo caso si ritiene che la misura minima della larghezza possa scendere a **due metri**. Si potrebbe ipotizzare un valore inferiore (anche solo un metro), ma in considerazione del concetto più diffuso di siepe, cioè di una piccola barriera vegetale, essenzialmente utile per fini estetici. In realtà occorre sempre tenere ben presenti gli obiettivi sopra indicati; è importante infatti considerare attentamente le esigenze delle specie da utilizzare (che non sono quelle, quasi sempre alloctone, solitamente impiegate) e soprattutto che, non essendo possibile prevedere fasce vegetate arboree, occorre comunque conferire massimi “spessore” e altezza della barriera vegetale.



**Fig. 2** - La fascia vegetata che segue il bordo di una strada (es. quattro corsie per 2,5 m ciascuna) impegna una larghezza di 25 m per prevedere, alla sua estremità esterna, alberi di pari altezza. Ciò comporta una precisa scelta delle specie da utilizzare (ed una specifica manutenzione). Se la strada, da sola, comporta una occupazione del suolo estesa per 10 m, le due fasce vegetate ai lati comportano una occupazione di 70 m. La larghezza della fascia vegetata può essere minore, ma ciò comporta una minore altezza della barriera vegetale ed una minore efficacia della stessa rispetto agli obiettivi che si vogliono conseguire.

## 6 - SPECIE VEGETALI DA UTILIZZARE

Si impone l'utilizzo di specie autoctone (appartenenti alla flora piemontese) e caratteristiche delle zone climatiche altitudinali tipiche del settore italiano Nord-occidentale. Durio *et al.* (1982)<sup>2</sup> hanno individuato i seguenti limiti altitudinali:

- 600 m s.l.m.** - limite dello zero termico medio mensile di gennaio,<sup>3</sup>
- 1.700 m s.l.m.** - limite dello zero termico medio del trimestre invernale,<sup>4</sup>
- 2.700 m s.l.m.** - limite dello zero termico medio annuo,<sup>5</sup>
- 3.100 m s.l.m.** - limite delle nevi perenni.<sup>6</sup>

Mennella (1967)<sup>7</sup>, sulla base di soli dati termici (valori medi della temperatura annua e dei mesi luglio, ottobre, gennaio, aprile e dell'escursione annua) ha proposto una classificazione dei climi del Nord-occidentale italiano:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>clima rigido alpino</b>      | - sopra i 1.700 m s.l.m.,                           |
| <b>clima rigido subalpino</b>   | - nella fascia altitudinale 1.000 ÷ 1.700 m s.l.m., |
| <b>clima freddo di montagna</b> | - nella fascia altitudinale 600 ÷ 1.000 m s.l.m.,   |
| <b>clima freddo di collina</b>  | - nella fascia altitudinale 300 ÷ 600 m s.l.m.,     |
| <b>clima freddo di pianura</b>  | - sotto i 300 m s.l.m.                              |

Il clima condiziona lo sviluppo della vegetazione secondo piani altitudinali che, per la regione piemontese, possono essere riassunti, seppure molto schematicamente dalla **fig. 3**. Esiste una certa corrispondenza tra le due proposte di suddivisione climatica in funzione della distribuzione delle fasce altimetriche; più difficile risulta integrare i limiti individuati dai climatologi (su basi esclusivamente

<sup>2</sup> DURIO P., MORI D., PEROSINO G.C., 1982. *Le variazioni climatiche, le glaciazioni, la morfogenesi glaciale (particolari riferimenti al Piemonte e alla Valle d'Aosta)*. Laboratorio della Riforma (Ce.Se.Di.), Assessorato alla Cultura della Provincia di Torino.

<sup>3</sup> Al di sotto di quella quota la neve si scioglie nel giro di pochi giorni anche in gennaio, il mese più freddo.

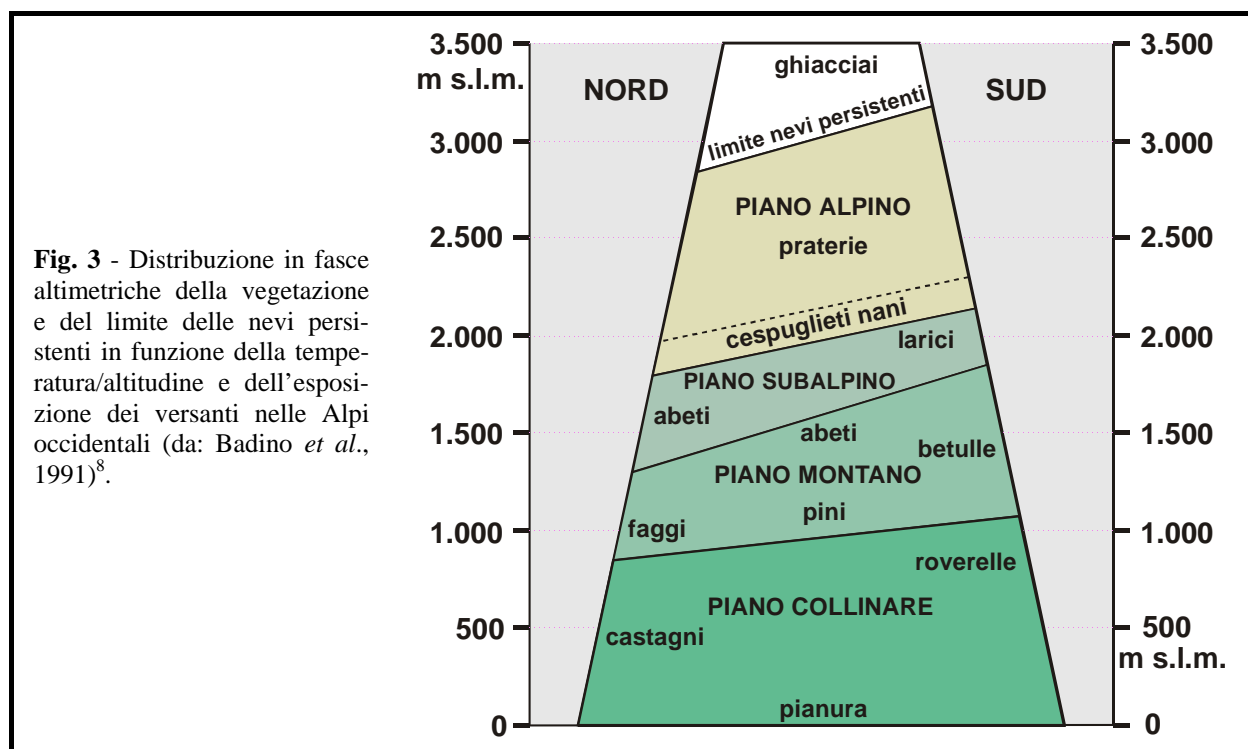
<sup>4</sup> Al di sopra di quella quota il manto nevoso mediamente si conserva per il trimestre dicembre - febbraio.

<sup>5</sup> A quella altitudine la temperatura media annua è pari a 0 °C; il manto nevoso si mantiene per sei mesi.

<sup>6</sup> Nelle fasce altimetriche superiori vi sono le condizioni per la formazione e mantenimento di isole glaciali.

<sup>7</sup> MENNELLA C., 1967. *Il clima italiano nelle sue caratteristiche e varietà e quale fattore dinamico del paesaggio*. EDART, Napoli

termiche) con quelli considerati dai botanici (che tengono conto delle composizioni delle comunità vegetali).



È importante l'individuazione delle specie arboree ed arbustive più adatte per la realizzazione di rivegetazioni e/o di fasce vegetate di contorno in funzione delle caratteristiche climatiche. Tale individuazione, oggetto specifico del lavoro del naturalista botanico, va effettuata, caso per caso, tenendo conto delle peculiarità pedologiche e climatiche dell'area di studio, in modo da favorire la migliore integrazione nell'ambiente (condizione essenziale per garantire il più rapido e rigoglioso sviluppo delle giovani piante). La **tab. 1** riporta l'elenco di riferimento delle specie che si ritengono, per linee molto generali, adatte rispetto al parametro climatico/altitudinale, quello di più facile descrizione.

Integrando quanto sopra e semplificando notevolmente, si propone la seguente divisione:

- A1. Ambienti di pianura, collinari e prealpini** - climi freddi di pianura e di collina - aree generalmente poste ad altitudini inferiori a 600 m s.l.m., limite climatico dello zero termico medio mensile di gennaio, ma comprendenti le porzioni più elevate del piano collinare sui versanti ben esposti, fino a quote prossime a 1.000 m.
- A2. Ambiente montano** - clima montano (freddo subalpino) - aree poste al di sotto dell'altitudine di 1.500 m s.l.m., ma che possono estendersi poco oltre sui versanti ben esposti, fino a quote prossime a 1.700 m, limite climatico delle zero termico medio del trimestre invernale.
- A3. Ambiente subalpino** - clima freddo - aree generalmente poste al di sopra di 1.500 m, fino ai limiti superiori del bosco (1.800 - 2.200 m s.l.m. in funzione dell'esposizione dei versanti).
- A4. Ambiente alpino** - clima molto freddo - aree situate al di sopra del limite del bosco (al di sopra di 2.000 - 2.200 m s.l.m.).

Si riporta di seguito la **tab. 11**, con indicazioni sulle specie arboree ed arbustive adatte alla rivegetazione e nella costituzione di fasce vegetate, in funzione delle fasce altitudinali. Per le tecniche agronomiche e selvicolturali da utilizzare, a seconda delle diverse condizioni, si rimanda a manuali specialistici.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> BADINO G., FORNERIS G., PEROSINO G.C., 1991. *Ecologia dei fiumi e dei laghi*. Regione Piemonte - E.D.A., Torino.

<sup>9</sup> Si citano i seguenti:

ASSOCIAZIONE ITALIANA PER L'INGEGNERIA NATURALISTICA, 1995. *Sistemazioni in ambito fluviale*. Quaderni di Ingegneria naturalistica. Il Verde Editoriale, Varese.

**Tab. 1** - Elenco delle specie arboree ed arbustive in funzione delle fasce climatiche altitudinali (FC = A1 - A3). Vengono indicati gli ambiti più adatti per il pH del terreno e sono segnalate le specie particolarmente adatte per gli ambienti riparati (Ar) e quelle pioniere (SP).

Nome volgare	Nome scientifico	FC	AR	SP	pH
<b>Acero campestre</b>	<i>Acer campestre</i>	A1			5,5-8
<b>Acero riccio</b>	<i>Acer platanoides</i>	A1 - A2			5,5-8
<b>Acero di monte</b>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	A1 - A2			4,5-6,5
<b>Ontano nero</b>	<i>Alnus glutinosa</i>	A1 - A2	X	X	4,5-6,5
<b>Ontano bianco</b>	<i>Alnus incana</i>	A2	X	X	5,5-8
<b>Ontano verde</b>	<i>Alnus viridis</i>	A2 - A3	X	X	4,5-7,5
<b>Pero corvino</b>	<i>Amelanchier ovalis</i>	A2 - A3		X	5,5-8
<b>Crespino</b>	<i>Berberis vulgaris</i>	A1 - A2 - A3		X	5,5-8
<b>Betulla</b>	<i>Betula pendula</i>	A1 - A2 - A3		X	Indiff.
<b>Carpino nero</b>	<i>Carpinus betulus</i>	A1			4,5-6,5
<b>Castagno</b>	<i>Castanea sativa</i>	A1 - A2			3,5-5,5
<b>Spaccasassi- Bagolaro</b>	<i>Celtis australis</i>	A1		X	4,5-7,5
<b>Citiso peloso</b>	<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	A1 - A2		X	5,5-8
<b>Corniolo</b>	<i>Cornus mas</i>	A1			5,5-8
<b>Sanguinello</b>	<i>Cornus sanguinea</i>	A1			5,5-8
<b>Coronilla</b>	<i>Coronilla emerus</i>	A1 - A2			5,5-8
<b>Nocciolo</b>	<i>Corylus avellana</i>	A1 - A2			4,5-6,5
<b>Biancospino</b>	<i>Crataegus monogyna</i>	A1 - A2			5,5-8
<b>Biancospino</b>	<i>Crataegus oxyacantha</i>	A1 - A2			4,5-6,5
<b>Ginestra dei carbonai</b>	<i>Cytisus scoparius</i>	A1		X	3,5-5,5
<b>Fusaggine-Berretta da prete</b>	<i>Euonymus europaeus</i>	A1			5,5-8
<b>Frangola</b>	<i>Frangula alnus</i>	A1			4,5-6,5
<b>Frassino</b>	<i>Fraxinus excelsior</i>	A1 - A2	X	X	5,5-8
<b>Ginestra spinosa</b>	<i>Genista germanica</i>	A1 - A2		X	3-4,5
<b>Ginestra minore-Ginestrella</b>	<i>Genista tinctoria</i>	A1 - A2		X	3,5-5,5
<b>Olivello spinoso</b>	<i>Hippophae rhamnoides</i>	A1 - A2	X	X	5,5-8
<b>Agrifoglio</b>	<i>Ilex aquifolium</i>	A1 - A2			4,5-7,5
<b>Maggiociondolo alpino</b>	<i>Laburnum alpinum</i>	A2		X	4,5-7,5
<b>Maggiociondolo</b>	<i>Laburnum anagyroides</i>	A1 - A2		X	4,5-7,5
<b>Larice</b>	<i>Larix decidua</i>	A2 - A3		X	4,5-7,5
<b>Citiso scuro</b>	<i>Lembotrops nigricans</i>	A1 - A2		X	4,5-7,5
<b>Ligustro</b>	<i>Ligustrum vulgare</i>	A1			5,5-8
<b>Caprifoglio</b>	<i>Lonicera xylostemum</i>	A1 - A2		X	4,5-6,5
<b>Abete rosso</b>	<i>Picea abies</i>	A3			Indiff.
<b>Pino mugo</b>	<i>Pinus mugo</i>	A2 - A3		X	Indiff.
<b>Pino silvestre</b>	<i>Pinus sylvestris</i>	A1 - A2 - A3		X	Indiff.
<b>Pino uncinato</b>	<i>Pinus uncinata</i>	A2 - A3		X	Indiff.
<b>Pioppo bianco</b>	<i>Populus alba</i>	A1	X	X	5,5-8
<b>Pioppo nero</b>	<i>Populus nigra</i>	A1 - A2	X	X	5,5-8

CENTRO DI FORMAZIONE PROFESSIONALE "O. MALAGUTI", 1993. *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica*. Regione Emilia-Romagna e Regione del Veneto, Bologna.

PAIERO P., SEMENZATO P., URSO T., 1997. *Biologia vegetale applicata alla tutela del territorio*. Ed. Progetto Padova, Padova.

SCHIECHTL H.M., STERN R., 1990. *Ingegneria naturalistica - Manuale delle costruzioni idrauliche*. Edizioni Arca, Trento.

ZEH H., 1997. *Tecniche di ingegneria naturalistica. Rapporto di studio n. 4*. Il Verde Editoriale, Milano.



<b>Pioppo tremolo</b>	<i>Populus tremula</i>	A1 - A2	X	X	4,5-6,5
<b>Ciliegio selvatico</b>	<i>Prunus avium</i>	A1 - A2	X	X	4,5-6,5
<b>Ciliegio canino</b>	<i>Prunus mahaleb</i>	A1 - A2		X	5,5-8
<b>Pado</b>	<i>Prunus padus</i>	A1			5,5,-8
<b>Prugnolo</b>	<i>Prunus spinosa</i>	A1 - A2	X	X	5,5-8
<b>Cerro</b>	<i>Quercus cerris</i>	A1 - A2			4,5-7,5
<b>Rovere</b>	<i>Quercus petraea</i>	A1 - A2			Indiff.
<b>Roverella</b>	<i>Quercus pubescens</i>	A1		X	5,5-8
<b>Farnia</b>	<i>Quercus robur</i>	A1 - A2			Indiff.
<b>Spino cervino</b>	<i>Rhamnus cathartica</i>	A1 - A2			5,5-8
<b>Uva spina</b>	<i>Ribes uva-crispa</i>	A1 - A2			4,5-6,5
<b>Rosa selvatica</b>	<i>Rosa arvensis</i>	A1 - A2		X	5,5-8
<b>Rosa canina</b>	<i>Rosa canina</i>	A1 - A2		X	5,5-8
<b>Salice bianco</b>	<i>Salix alba</i>	A1 - A2	X	X	4,5-6,5
<b>Salice stipolato</b>	<i>Salix appendiculata</i>	A1 - A2	X	X	>6,5
<b>Salice seghettato</b>	<i>Salix breviserrata</i>	A2 - A3 - A4		X	4,5-7,5
<b>Salicone</b>	<i>Salix caprea</i>	A1 - A2	X	X	4,5-6,5
<b>Salice cenerino</b>	<i>Salix cinerea</i>	A1	X	X	4,5-6,5
<b>Salice dafnoide</b>	<i>Salix daphnoides</i>	A2 - A3	X	X	5,5-8
<b>Salice di ripa</b>	<i>Salix eleagnos</i>	A1 - A2	X	X	5,5-8
<b>Salice fetido</b>	<i>Salix foetida</i>	A2 - A3		X	4,5-7,5
<b>Salice astato</b>	<i>Salix hastata</i>	A2 - A3	X	X	4,5-7,5
<b>Salice di Svizzera</b>	<i>Salix helvetica</i>	A3 - A4		X	3,5-5,5
<b>Salice rosso</b>	<i>Salix purpurea</i>	A1 - A2	X	X	4,5-6,5
<b>Salice da ceste</b>	<i>Salix triandra</i>	A1 - A2	X	X	5,5-8
<b>Salice da vimini</b>	<i>Salix viminalis</i>	A1 - A2	X	X	5,5-8
<b>Sambuco rosso</b>	<i>Sambucus racemosa</i>	A2 - A3			4,5-7,5
<b>Sorbo montano</b>	<i>Sorbus aria</i>	A1 - A2			4,5-6,5
<b>Sorbo degli uccellatori</b>	<i>Sorbus aucuparia</i>	A2 - A3			3,5-5,5
<b>Ginestra comune</b>	<i>Spartium junceum</i>	A1		X	4,5-7,5
<b>Tiglio selvatico</b>	<i>Tilia cordata</i>	A1 - A2	X		5,5-6,5
<b>Olmo montano</b>	<i>Ulmus glabra</i>	A1 - A2	X		4,5-6,5
<b>Olmo campestre</b>	<i>Ulmus minor</i>	A1 - A2	X		5,5-8
<b>Lantana</b>	<i>Viburnum lantana</i>	A1 - A2			5,5-8
<b>Palla di neve</b>	<i>Viburnum opulus</i>	A1			4,5-6,5

Come accennato, oltre ad appartenere a specie autoctone sul territorio della Regione Piemonte, il materiale vegetale deve essere preferibilmente di origine locale, per avere maggiori possibilità di attecchimento e di sviluppo, soprattutto quando le opere di rivegetazione o di costituzione di fasce vegetate sono da realizzare in vallate alpine e ad alte quote. Se si escludono le situazioni per le quali esistono esigenze estetiche (per es. nelle aree fortemente antropizzate e/o ai fini della realizzazione di spazi verdi pubblici), non è sufficiente, da sola, la scelta di specie autoctone qualunque esse siano. Occorre ricordare che la realizzazione di siepi e soprattutto delle fasce vegetate arboree, ha anche la funzione di favorire, in misura che dipende dall'estensione delle stesse, la qualità ambientale dell'area vasta interessata dal progetto, obiettivo che si consegue con il massimo incremento del numero delle specie e quindi delle potenzialità trofiche e riproduttive per la fauna.

In generale, conviene individuare un elenco di specie (con indicazioni dei rapporti numerici fra le stesse) ad imitazione di quello caratteristico del tipo forestale che dovrebbe dominare l'ambiente nell'area oggetto di studio di valutazione. Per esempio è certamente vero che il carpino è una pianta tipica della pianura; una fascia vegetata costituita unicamente da numerosi alberi di quel tipo rappresenta sicuramente una apprezzabile mitigazione (o almeno sicuramente migliore rispetto all'impiego di pini strobi alloctoni),

ma decisamente meno efficace, dal punto di vista naturalistico, di una combinazione di alberi di specie tipiche del querceto-carpineteto.

Rispetto a quanto sopra esposto, è necessaria la massima attenzione da parte dei progettisti, che si devono avvalere del contributo, fondamentale, dei naturalisti botanici; tuttavia non si ritiene necessario il massimo rigore per quanto riguarda la scelta delle specie. Non si deve pensare a perfette ricostituzioni di equilibri ambientali (tipiche di un passato lontano), obiettivo impossibile da conseguire in un contesto territoriale più ampio ed ormai fortemente condizionato dalla presenza antropica. Talvolta infatti può essere utile l'inserimento di specie, pur sempre autoctone rispetto alla flora piemontese, magari non strettamente caratteristiche della porzione territoriale in studio, ma capaci di offrire maggiori possibilità trofiche per la fauna (per es. non è da escludere l'inserimento di qualche esemplare di castagno in pianura), oppure può rendersi necessario l'inserimento di specie non autoctone, ma con maggiore capacità di consolidamento del terreno. In qualche caso, per fini estetici o per assicurare il mascheramento di strutture ad elevato impatto paesaggistico, potrebbe risultare conveniente il ricorso anche ad alberi sempreverdi, esotici o non, in aree nelle quali essi non sono (neppure potenzialmente) presenti.

## 7 - IMPIANTO E MANUTENZIONE

La rivegetazione e la realizzazione delle fasce vegetate costituiscono tipologie di intervento atte a mitigare e/o compensare le conseguenze negative sull'ambiente naturale dovute alla realizzazione di un progetto. Negli studi di impatto ambientale solitamente le valutazioni vengono espresse sia nell'ipotesi di assenza di interventi, sia in quella che ipotizza le mitigazioni; in tal modo si cerca di mettere in luce l'efficacia degli interventi stessi.

In sede di processo decisionale vengono esaminati gli impatti "lordi", cioè considerando lo scenario futuro che si viene a determinare anche grazie alle mitigazioni e/o compensazioni. In tale valutazione un'importanza considerevole assume anche il "tempo"; vale cioè la seguente domanda: *"quanto tempo occorre affinché un determinato intervento di mitigazione produca gli effetti attesi?"*. Le opere di rivegetazione o la costituzione di fasce vegetate appena realizzate producono effetti di mitigazione non immediatamente percepibili; la situazione migliora con la crescita delle piante e quindi si può parlare di impatto decrescente.

Salvo casi eccezionali è bene evitare il tentativo di ridurre il "tempo" con l'utilizzo di piante di maggiori dimensioni o a rapida crescita ma alloctone in sede di impianto. La sistemazione di un albero dopo l'espianto dal vivaio comporta un notevole stress, dovuto soprattutto al rimaneggiamento ed alla riduzione dell'apparato radicale, soprattutto della sua porzione più esterna. Nei primi tempi i processi fotosintetici servono soprattutto per alimentare l'apparato radicale fino a fargli raggiungere dimensioni proporzionate alle dimensioni delle parti aeree.

Migliore è il ricorso a piante giovani. Quasi sempre, nel primo anno avviene la completa ricostruzione di un'apparato radicale di adeguate dimensioni e già nel secondo anno si manifesta una notevole "spinta" nella produzione di rami e soprattutto nell'accrescimento del tronco. Nel giro di pochi anni vengono guadagnate altezze anche superiori a quelle raggiunte da alberi di maggiori dimensioni utilizzati in sede di impianto.

Bisogna inoltre considerare che il vigore e lo stato di salute di un albero adulto dipende anche dalla crescita nelle fasi giovanili. L'utilizzo di piante giovani riduce i costi e permette di prevederne un numero maggiore rispetto a quanto teoricamente necessario (con una distanza massima fra gli alberi adulti pari a tre metri), a compensazione delle inevitabili perdite per mancati attecchimenti ed al fine di ridurre i rischi di interventi successivi di sostituzione degli individui deceduti.

Infine merita ribadire l'importanza della predisposizione del terreno. Uno dei principali problemi è rappresentato dalla carenza idrica nei periodi estivi più caldi, in particolare nel primo anno dopo l'impianto. Tenuto conto che non è sempre possibile prevedere l'irrigazione, buone garanzie di sopravvivenza delle giovani piante si possono ottenere quanto più il terreno è profondo, ben equilibrato nelle classi granulometriche della componente minerale detritica e soprattutto ricco di sostanza organica.

La disposizione delle piante, ad esclusione di alcune situazioni nelle quali assumono particolare importanza esigenze di tipo estetico, deve essere di tipo irregolare, evitando la costituzione di filari o raggruppamenti omogenei di specie, ma favorendo la massima caoticità, nel tentativo di imitare una situazione simile a quella naturale. In qualsiasi caso si consegue l'obiettivo di realizzare una barriera verde, ma l'eterogeneità favorisce la fauna.

In conclusione, l'obiettivo principale delle opere di mitigazione e compensazione deve essere il raggiungimento di una comunità vegetale che non ha bisogno di manutenzione perché in equilibrio con l'ambiente, con conseguente risparmio economico e vantaggi in termini di naturalità, stabilità ambientale e riduzione del disturbo alla fauna.