



MODULO DI ECOLOGIA FORESTALE

**Regione autonoma Valle d'Aosta
Assessorato Ambiente, Risorse naturali e Corpo forestale**

**Dipartimento risorse naturali e Corpo forestale
S.O. Foreste e sentieristica**

ECOLOGIA FORESTALE

Definizione e significato del termine:

La parola *ecologia* deriva dal greco *oikos* (abitazione) e *lògos* (discorso).

Questo termine è stato coniato, nel 1869, dal biologo tedesco E. Haeckel per indicare «la scienza delle relazioni di un organismo con il mondo esteriore che lo circonda, cioè, in senso lato, la scienza delle condizioni di esistenza». L'ecologia, viene anche chiamata semplicemente *biologia ambientale*. L'esistenza di ogni specie sia animale sia vegetale dipende, oltre che dalla sua struttura fisiologica, dalla presenza degli altri esseri viventi e dall'ambiente inorganico circostante, o meglio dai fattori fisici e chimici che lo caratterizzano (nutrimento organico, acqua, ossigeno, luce, temperatura, salinità e umidità). Per esemplificare i rapporti tra i vari organismi, basta pensare che il regno animale non potrebbe esistere se non esistesse il regno vegetale: gli animali sono incapaci di sintetizzare le sostanze organiche da quelle inorganiche e debbono perciò nutrirsi dei vegetali che sono dotati di tale potere di sintesi in quanto forniti di clorofilla, oppure di altri animali che a loro volta sono erbivori. Si forma così una catena alimentare, nella quale tutti i vari processi hanno un preciso ruolo e dove l'equilibrio viene mantenuto solo quando fattori, per lo più esterni, non lo influiscono in maniera determinante.

LA STAZIONE

1) Definizioni:

- il luogo dove si trova e si sviluppa una pianta.
- lo spazio vitale di molti esseri viventi
- l'insieme dei fattori ambientali che agiscono su una pianta.
- un'area topograficamente definita sulla quale dominano condizioni ecologiche uniformi, caratterizzata da una stessa vegetazione naturale (ma la vegetazione, a volte, non viene inclusa tra i caratteri stazionali), e sulla quale è possibile applicare il medesimo tipo di intervento selvicolturale.

Nota: Il termine *stazione* ha un significato affine al termine *biotopo* (è l'habitat di una specie o di una comunità rara), ma la maggiore definizione spaziale gli conferisce una più precisa connotazione tecnica.

La stazione comprende tutte le condizioni di esistenza che influiscono sulla crescita delle piante in un determinato luogo, cioè tutte le influenze ambientali, biotiche, abiotiche e merobiotiche. La stazione è caratterizzata da 3 gruppi di *fattori stazionali*, che sono i differenti elementi esercitanti una influenza sulla crescita:

a- ABIOTICI:

- Giacitura* (rilievo, altitudine, esposizione)
- Clima* (precipitazioni, temperature, luce, aria)

b- MEROBIOTICI:

- Suolo* (acidità, contenuto in acqua, roccia madre)

c- BIOTICI:

- Vegetazione*
- Animali*
- Uomo*

} Sono le influenze che questi elementi hanno sulla stazione

2) Interazione dei fattori stazionali

I differenti fattori stazionali interagiscono tra di loro. La crescita delle piante dipende quindi da più fattori. I caratteri ecologici di una stazione non sono comunque evidenziati con precisione da uno solo dei fattori che contribuiscono a definirla, ma dall'effetto integrato di tutti. Il carattere di uniformità delle condizioni deve essere giudicato in relazione ai fattori ambientali che agiscono sulla *fitocenosi* (complesso di piante che vivono in un dato ambiente con caratteristiche fisiche e chimiche ben determinate), alla risposta a determinati interventi selvicolturali e alla produttività. I caratteri di una stazione non sono definiti in maniera immutabile: è possibile una degradazione della stazione oppure un suo miglioramento. In entrambi i casi le modifiche riguardano essenzialmente i caratteri del suolo.

Esempi:

- L'uomo può influenzare la vegetazione praticando delle monocolture, che a lungo termine impoveriscono il suolo con conseguente perdita di elementi nutritivi e dei caratteri che assicurano una favorevole aerazione ed un soddisfacente bilancio idrico (es.: impianti artificiali estesi di abete rosso, che vengono tagliati nel momento economicamente più opportuno e immediatamente dopo sostituiti da analoghe piantagioni)
- In condizioni estreme, determinate specie vegetali non possono svilupparsi secondo le loro potenzialità, oppure la profondità del terreno influisce più o meno negativamente sullo sviluppo delle piante.

3) La fertilità

Esistono delle stazioni più favorevoli e altre meno. Il clima, il suolo e l'esposizione sono i principali fattori che caratterizzano una stazione.

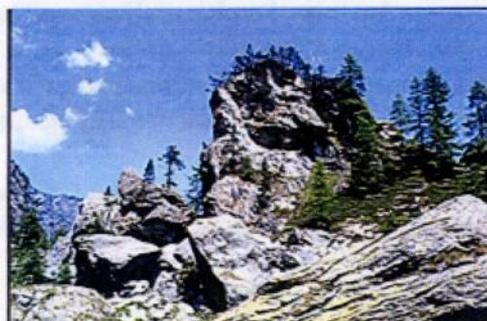


Foto 1 - Comune di Champorcher – Val de l'Alleigne
Condizioni limite per l'insediamento della vegetazione

STAZIONE	CLIMA	SUOLO	ESPOSIZIONE
Favorevole	umido caldo temperato	ricco in humus profondo	favorevole (debole pendenza)
Sfavorevole	troppo secco troppo umido troppo caldo troppo freddo	sabbia, rocce torba	sfavorevole (forte pendenza)

Non tutte le specie hanno le stesse esigenze per quanto riguarda il clima, il suolo e l'adattamento. Quindi, indipendentemente dalla "ricchezza" della stazione essa può essere più o meno favorevole a seconda delle singole specie prese in considerazione. L'evoluzione di una specie è di conseguenza legata ai fattori sopra indicati. Starà quindi al selvicoltore avere la giusta sensibilità per essere in grado di valutare gli effetti dei fattori stazionali e conoscere inoltre le esigenze delle differenti specie.

1) IL CLIMA

a) La luce

L'energia che viene utilizzata dagli organismi viventi proviene nella quasi totalità dal sole. La Terra riceve una frazione minima dell'energia emessa dal sole. Per effetto della rotazione terrestre l'esposizione dei singoli punti dell'atmosfera cambia nel corso della giornata. I valori di radiazione vengono ulteriormente modificati dalle caratteristiche di esposizione e pendenza del luogo considerato. Buona parte della radiazione viene intercettata direttamente dall'atmosfera ed un'elevata frazione, pari ad un terzo della radiazione in arrivo, viene riflessa dalle nubi e dalla superficie terrestre. La frazione della radiazione solare che raggiunge la vegetazione è rappresentata per il 50% da luce di cui, a sua volta solo il 50% circa è costituito da radiazione fotosinteticamente attiva e che, di questa, solo una piccola parte giunge ai *cloroplasti* (organulo cellulare di struttura assai complessa, che contiene i pigmenti clorofilliani ed è presente in gran numero nelle cellule delle parti verdi delle piante: è sede del processo fotosintetico) per essere effettivamente trasformata in carboidrati. L'atmosfera funziona come una trappola (si tratta del cosiddetto *effetto serra*) per la radiazione solare, tanto più efficace quanto più essa è ricca di umidità, e quanto più il cielo è coperto da nubi.

L'intensità della radiazione solare incidente (*insolazione*) dipende quindi da questi fattori:

- la posizione del sole (momento del giorno, stagione)
- le condizioni geografiche (altitudine, latitudine ed esposizione)
- la composizione dell'aria (inquinamento dell'aria, umidità)

Nota: Durante il periodo di vegetazione, l'insolazione è due volte più intensa a 1.000 m di altitudine che sul livello del mare.

1) Necessità di luce delle specie

La luce è un fattore vitale per i vegetali (*assimilazione*): la trasformazione delle sostanze di cui ci si nutre in parti integranti del nostro organismo). La maggior parte degli alberi necessita di luce diretta per il loro normale sviluppo. E' il motivo per cui i rami crescono nella direzione della luce e le foglie si orientano perpendicolarmente ad essa. La produzione dipende dalla qualità, dalla radiazione solare, dalla sua intensità e dalla durata del periodo luminoso. Non tutte le specie si comportano allo stesso modo in rapporto alla luce. Si individuano specie di luce (*eliofile*), specie d'ombra (*sciafile*) e specie che possiedono caratteri intermedi, vengono chiamate *semi-sciafile*.

Foto 2 – Comune di Hône
Loc. Bois de Biel
Bosco di latifoglie sciafile (faggi)



Foto 3 – Comune di Champdepraz
Parco Reg.le Mont Avic - Boschi di resinose eliofile (Pini uncinati e silvestri, larici)



2) Esigenza di luce nella rinnovazione naturale.

Allo stato giovanile le specie forestali necessitano di una quantità minore di luce rispetto agli stadi più avanzati (fustaia). Anche nel caso in cui ci si trovi su una stazione fertile, il bisogno di luce di una specie è minore. Al crescere della quantità di luce cresce anche, ma non in misura proporzionale, la *fotosintesi* (formazione da parte delle cellule vegetali contenenti clorofilla di composti organici a partire da materiali inorganici e con liberazione d'ossigeno. La fotosintesi è la trasformazione dell'energia luminosa assorbita dai pigmenti delle cellule vegetali, specialmente la clorofilla, in energia chimica); al di sopra di una certa soglia, detta punto di saturazione, la fotosintesi rimane per molte piante praticamente costante. Durante le ore notturne, al contrario, è in corso solo il processo di *respirazione* (le piante per la respirazione utilizzano, attraverso gli stomi, ossigeno ed emettono anidride carbonica, ma la quantità di ossigeno assorbita è molto piccola in confronto a quella ceduta all'atmosfera, durante le ore di luce, dalla funzione clorofilliana. Con la funzione clorofilliana, che avviene solo nelle ore di luce, la pianta fabbrica sostanza organica ed emette ossigeno; con la respirazione, che avviene sempre, sia di giorno che di notte, le piante assorbono ossigeno ed emettono anidride carbonica) e quindi il rapporto assume valori negativi.

Esempi:

Esigenza di luce, espressa in percento della luce piena, della rinnovazione naturale

LARICE	Eliofile	1/10	bisogno di luce sul terreno nudo
PINO		1/12	
ONTANO	semi-sciafile	1/40	
FAGGIO	sciafile	1/80	

Foto 4 – Comune di Saint-Vincent - Bois de Marsin
Rinnovazione naturale diversificata



Il selvicoltore può favorire questa o quella specie a livello di rinnovazione, liberando le stesse dalla concorrenza, secondo il loro *temperamento* (sensibilità di una pianta erbacea o arborea ai fattori climatici, cioè la sua capacità di sopportare senza danno variazioni di clima più o meno ampie) e dandogli la luce necessaria per il loro armonico sviluppo.

3) La luce favorisce la produzione di legname



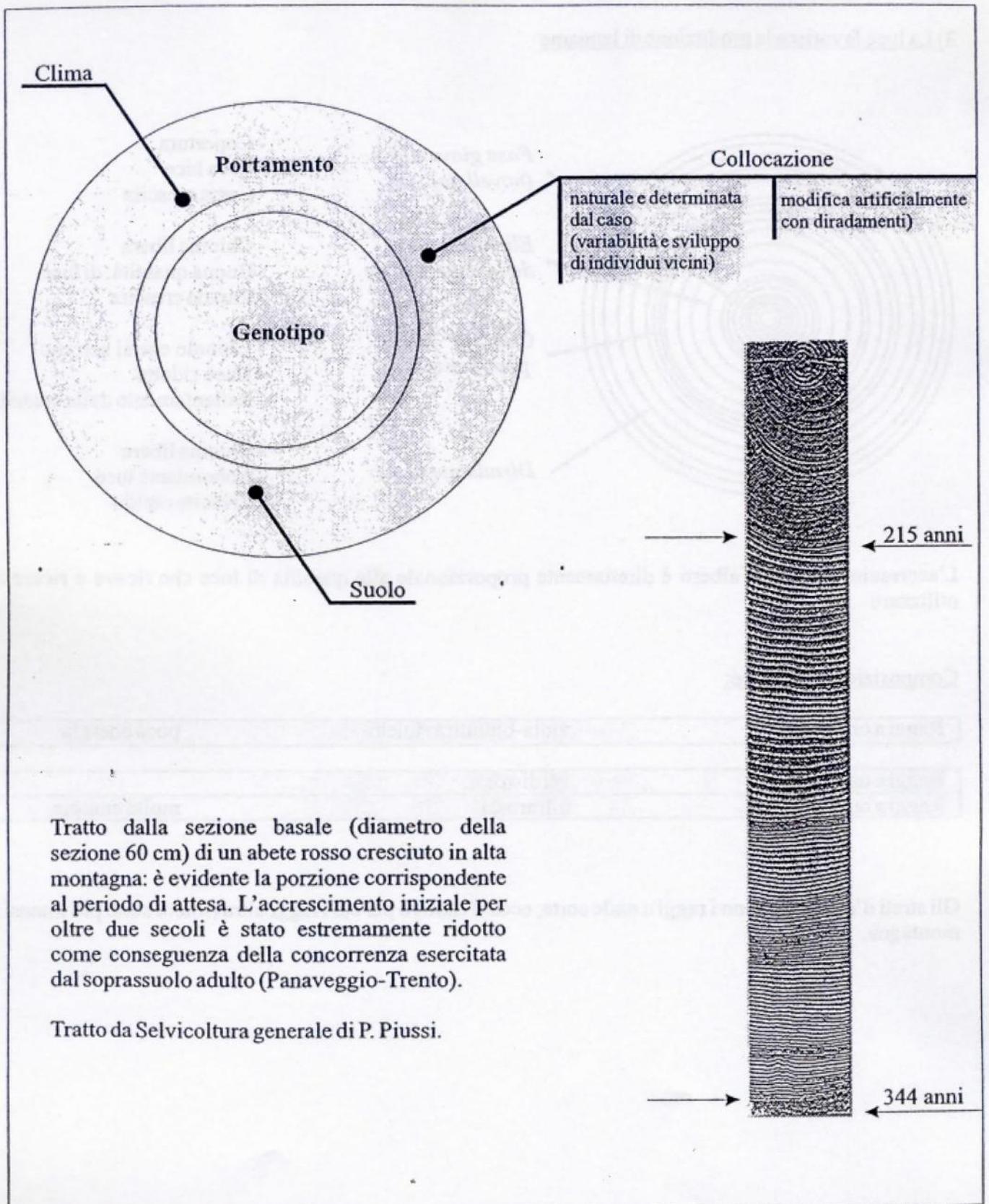
L'accrescimento di un albero è direttamente proporzionale alla quantità di luce che riceve e riesce ad utilizzare.

Composizione della luce:

Raggi a onde corte	viola-blu/ultravioletti	poca energia
Raggi a onde medie	verdi-rossi	
Raggi a onde lunghe	infrarossi	molta energia

Gli strati d'aria assorbono i raggi a onde corte; ecco il motivo per cui i raggi ultravioletti sono più intensi in montagna.

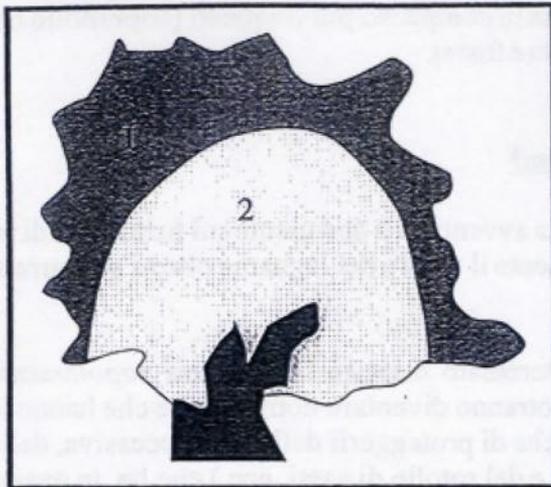
Il diradamento è un intervento selvicolturale mirante a dosare la luce che si vuole inviare ai soggetti di avvenire. Esistono diverse forme di diradamento; queste però perseguono l'unico obiettivo di favorire in maniera più o meno incisiva varie specie, che hanno caratteristiche e temperamento dissimili..



Tratto dalla sezione basale (diametro della sezione 60 cm) di un abete rosso cresciuto in alta montagna: è evidente la porzione corrispondente al periodo di attesa. L'accrescimento iniziale per oltre due secoli è stato estremamente ridotto come conseguenza della concorrenza esercitata dal soprassuolo adulto (Panaveggio-Trento).

Tratto da Selvicoltura generale di P. Piussi.

3) La luce influenza la struttura della foglia



1 - Le foglie di luce sono più spesse e più scure

2 - Le foglie d'ombra sono più tenere e più chiare

Le giovani piantine hanno la tendenza a formare foglie d'ombra. Questo permette loro di sopravvivere durante i primi anni sotto la copertura degli alberi adulti. Se, per una ragione qualsiasi, ad una pianta eliofila viene a mancare della luce, questa manifesta dei segni di deperimento che possono portarla alla morte. Per contro, una pianta cresciuta all'ombra rischia il disseccamento delle sue foglie, nel caso questa venga esposta bruscamente alla luce.

Fabbisogno minimo di luce, espresso in percento della luce piena, necessario per le foglie d'ombra di diverse specie arboree (Lerch 1972), modificato:

Specie eliofile

Larice	20
Frassino	17
Pino silvestre	10
Farnia	4

Specie sciafile

Abete rosso	2.8
Faggio	1.2
Bosso	0.9



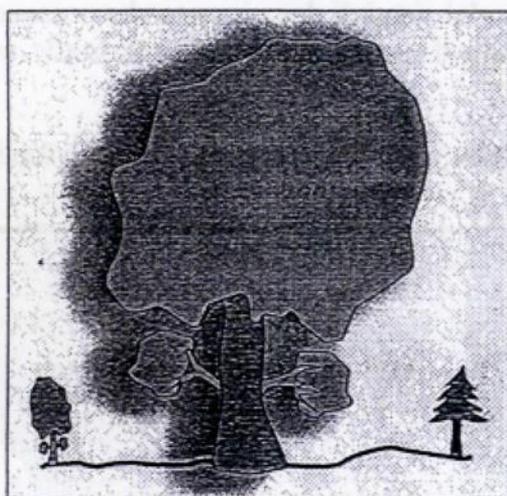
Foto 5 – Comune di La Salle – part. ec. 26
Disseccamento di abete rosso per “colpo di sole” dovuto a brusca interruzione di copertura

Quando si effettuano le cure o i tagli colturali, bisogna stare attenti a non modificare brutalmente l'intensità della luce, soprattutto quando si interviene su specie sciafile, perchè si potrebbero provocare i cosiddetti "colpi di sole" (esposizione violenta alla luce, senza esserne abituati). A tale proposito, generalmente, gli interventi non devono essere troppo forti, ma in compenso più frequenti (soprattutto nei giovani stadi di sviluppo, dove la reattività al taglio è immediata e forte).

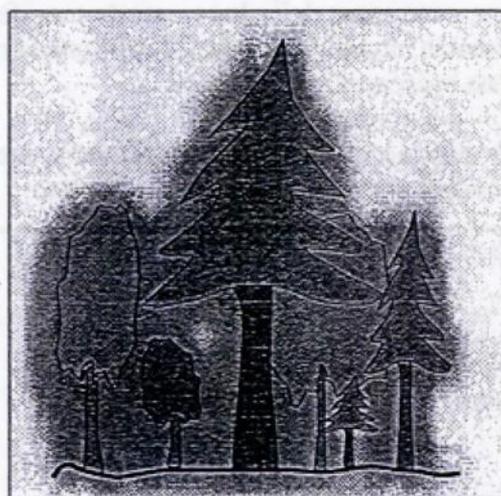
6) La luce favorisce la formazione di rami epicormici (succhioni)

I rami epicormici si sviluppano spontaneamente da una gemma avventizia o dormiente sul fusto (o su di un ramo) di una pianta legnosa. Questi rami sminuiscono fortemente il valore del legname oltre a sottrarre al fusto molte "energie" utili per la sua crescita.

Si può impedire la formazione di succhioni se il bosco interessato dispone di un buon *popolamento ausiliario* (composto da piante dominate, che difficilmente potranno diventare dominanti, e che hanno lo scopo di favorire l'autopotatura dei soggetti d'avvenire, nonché di proteggerli dalla luce eccessiva, dallo sfregamento o morso di selvatici, dalla reptazione della neve e dal rotolio di sassi, ecc.) che ha, in questo caso, la funzione di mantenere i fusti all'ombra.



1 - Isolato



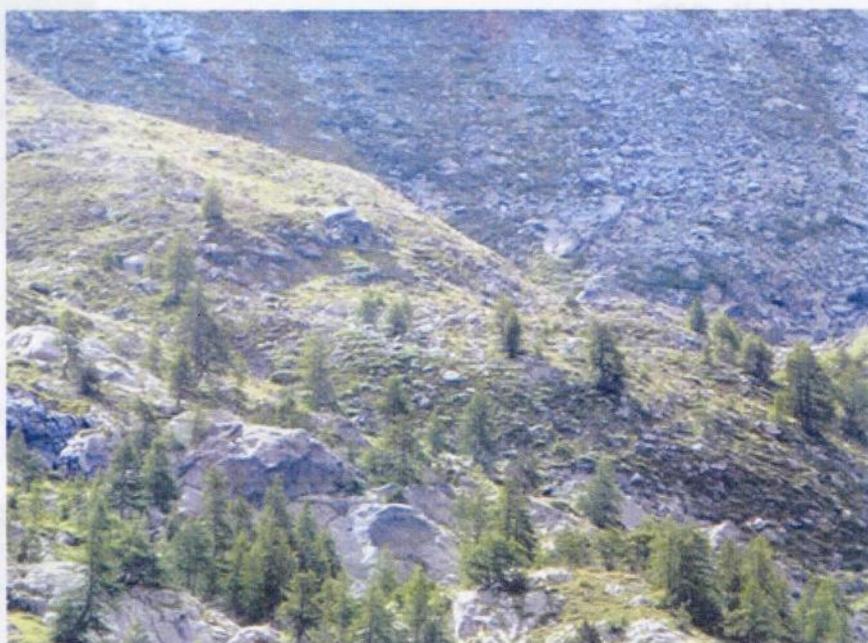
2- Avvolto, protetto

Le specie più predisposte alla formazione di rami epicormici sono: abete bianco, larice, pino silvestre, olmo, acero, ontano e faggio.

b) La temperatura

Ogni processo fisiologico si svolge entro un determinato campo di valori della temperatura, con un andamento ottimale in corrispondenza di un valore che viene definito *optimum*. Questi valori, indicati come temperature cardinali, sono caratteristici per ogni specie e talvolta, all'interno di questa, per le diverse provenienze geografiche. I singoli processi, inoltre, sono caratterizzati da temperature cardinali proprie (ad es. i valori ottimali per la crescita differiscono da quelli per la riproduzione). Infine, le condizioni fisiologiche in cui si trova la pianta restringono il campo determinato dai valori cardinali: la resistenza al freddo, ad esempio, diminuisce in estate durante il periodo vegetativo. E' questo il motivo per cui gli abbassamenti di temperatura fuori stagione (geli precoci e geli tardivi), allorché le piante sono già entrate in vegetazione oppure non sono ancora entrate in riposo, possono provocare gravi danni. L'insufficienza di calore ostacola l'assorbimento dell'acqua da parte della pianta in quanto determina una riduzione della permeabilità delle membrane. D'altro canto, le temperature elevate determinano un forte consumo di acqua in seguito all'aumento della traspirazione, ma provocano un raffreddamento dei tessuti fogliari. L'escursione termica giornaliera ha una notevole importanza per gli organismi vegetali delle medie ed alte latitudini che manifestano una depressione nella produzione qualora vengano mantenuti a temperatura costante. La vegetazione arborea si spinge a latitudini più elevate ed a maggiore altitudine, nelle regioni in cui la continentalità termica è maggiore (vedi Val d'Aosta).

Foto 6 – Comune di Saint-Marcel
Loc. Layet
Limite della vegetazione arborea



Alte temperature a livello del suolo provocano condizioni di stress, e talvolta danni ai tessuti *meristematici* (tessuto differenziato di una pianta, dall'attività del quale prendono origine tutti gli altri tipi di tessuti, e che possiede accrescimento embrionale per divisione) dei semenzali. Le basse temperature provocano gravi danni ai tessuti o addirittura la morte delle piante come conseguenza di processi diversi. L'entità del danno è funzione sia dell'intensità e della durata del freddo, sia delle condizioni fisiologiche delle piante oltre che delle caratteristiche genetiche. La disponibilità di calore è il principale fattore che limita la distribuzione della vegetazione sia in senso latitudinale che altitudinale. Il limite della foresta sembra coincidere con l'*isoterma* (linea che congiunge, su apposita carta geografica i punti aventi, in un dato momento, la stessa temperatura) di 10°C nel mese di luglio. Per le specie legnose che vegetano alle medie ed alte latitudini, il periodo in cui la temperatura supera i 10°C è fondamentale per i processi vegetativi e riproduttivi e viene definito *periodo di vegetazione*. Questa soglia deve essere regolarmente superata per un periodo di almeno 60 giorni. Tutte le attività vitali, con temperature inferiori a -5°C sono interrotte. Le temperature ideali per l'assimilazione variano dai 20 ai 30°C. Se la temperatura scende regolarmente sotto i 5°C si installa un periodo di riposo. La crescita delle radici comincia a temperature più basse nelle latifoglie (2-3°C) che nelle resinose (5-6°C).

Questo fatto è particolarmente evidente per il limite superiore del bosco e degli alberi nelle regioni di montagna (a questo proposito basti ricordare che il taglio quasi a raso di interi soprassuoli boscati, anche al limite superiore del bosco, per la pratica delle carbonaie, ha fatto abbassare il limite dello stesso, nella nostra regione di circa duecento metri di dislivello, proprio perchè sono stati stravolti i microclimi interni alla foresta).

Si possono verificare temperature eccessivamente basse all'inizio dell'autunno (geli precoci) o nella tarda primavera (geli tardivi), oppure risulta insufficiente la quantità di calore estivo necessario a bilanciare le perdite di tessuti (caduta di foglie o aghi), a completare la lignificazione dei tessuti ed a maturare il seme. Il gelo nel terreno permane anche quando la temperatura dell'aria è già risalita al di sopra dello 0°C.

In queste condizioni si possono verificare condizioni di stress idrico e fenomeni di disseccamento anche durante i giorni invernali sereni, quando la temperatura dell'aria supera quella del suolo e quindi l'acqua presente è scarsamente fluida o gelata oppure le radici non possono crescere con rapidità sufficiente a raggiungerla.

Il gelo nel terreno può altresì provocare lo scalzamento di giovani piante nei rimboschimenti oppure di semenzali nati su substrati minerali incoerenti. La vegetazione può subire le conseguenze di particolari condizioni termiche anche per l'effetto da questo indotto sulle popolazioni animali.

Ad esempio, una maggiore disponibilità di calore può favorire una gradazione in una popolazione di insetti fitofagi e quindi provocare un decremento della produttività o addirittura la morte della pianta. A loro volta le basse temperature possono provocare lo sviluppo di organismi patogeni particolari quali i funghi criofili (ad es. *Herpotriohia juniperi*) che durante la primavera attaccano gli aghi delle conifere immersi nella neve.

Foto 7 – Comune di Saint-Oyen – Loc. Moulin Carbonaia (dimostrazione)



Foto 8 – Torgnon – Loc. Collet
Funghi criofili su abete rosso
(bordi pista di sci)



Sintetizzandovediamo schematicamente quali sono:

1) Gli elementi della temperatura

Energia solare: dal sole alla terra si instaura un flusso di calore, che, attraversando l'atmosfera, riscalda, in seguito, l'aria soprastante per *convezione* (modo di propagazione del calore nei fluidi, caratterizzato dal fatto che la trasmissione avviene mediante spostamento di materia).

Lo stato d'aria in prossimità del suolo è dunque il più caldo.

La posizione geografica: l'angolo di incidenza dell'insolazione solare influenza la temperatura del giorno e della stagione.

Ai due poli l'angolo d'incidenza è più piccolo, di conseguenza la temperatura è più bassa.

Altitudine: la temperatura varia secondo l'altitudine;

- di 1°C ogni 100 m di dislivello se l'aria è secca;
- di 0,5°C ogni 100 m di dislivello se l'aria è umida.

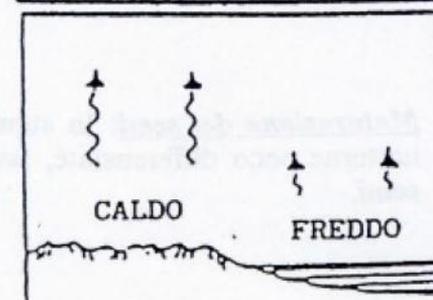
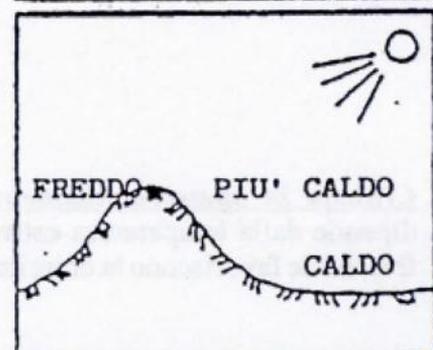
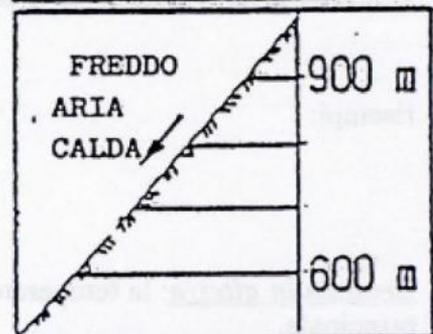
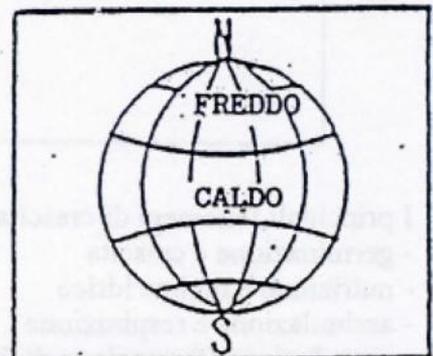
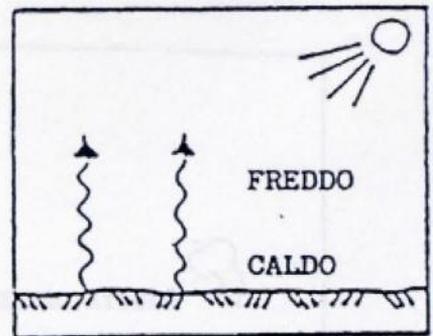
L'esposizione: i raggi solari raggiungono la massima intensità quando raggiungono col suolo un angolo retto.

Esposizione sud:	forte insolazione
Pianura:	insolazione media
Esposizione nord:	debole insolazione

Nota: si manifesta anche il cosiddetto "effetto massiccio" o "altitudine di massa", quando le catene montuose influenzano la temperatura e la vegetazione (limite della foresta), in base alla loro grandezza o alla presenza di ghiacciai o nevai.

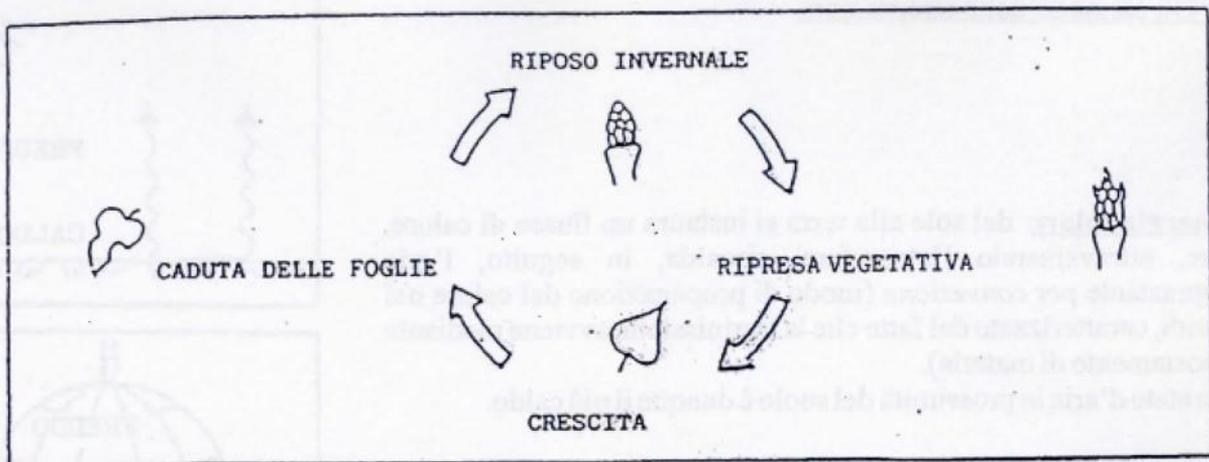
Natura del suolo: una superficie accidentata si riscalda più rapidamente e restituisce maggiormente calore durante la notte.

Campagna:	rapido riscaldamento
Specchio d'acqua:	lento riscaldamento



2) Importanza della temperatura

La temperatura è il fattore climatico più importante. Essa determina il ciclo annuale della vegetazione.



I principali fenomeni di crescita che dipendono dalla temperatura sono;

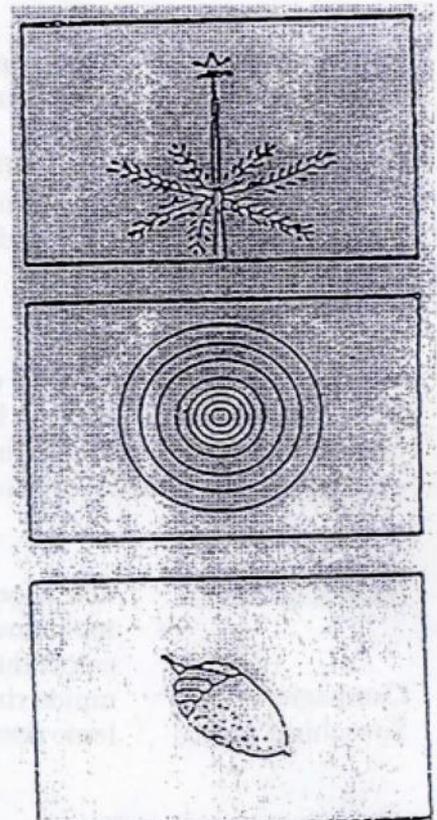
- germinazione e crescita
- nutrizione e regime idrico
- assimilazione e respirazione
- riproduzione (formazione di fiori e semi)

Esempi:

Crescita in altezza: la temperatura primaverile ne è il motore principale.

Crescita in spessore (diametro): la formazione del legno dipende dalla temperatura estiva, le giornate calde e le notti fresche ne favoriscono la crescita.

Maturazione dei semi: In autunno, le temperature diurne e notturne poco differenziate, favoriscono la maturazione dei semi.



c) L'acqua

1) L'importanza dell'acqua

L'acqua interviene nel processo di fotosintesi sia in forma diretta, partecipando alla formazione dei carboidrati, che in forma indiretta in diversi altri modi: essa è anzitutto il mezzo in cui hanno luogo le reazioni chimiche all'interno dei tessuti delle piante e il veicolo, mediante il quale avviene l'assorbimento di elementi nutritivi dal suolo; inoltre assicura il turgore cellulare, l'assorbimento e regola la funzionalità degli stomi e quindi il processo di fotosintesi.

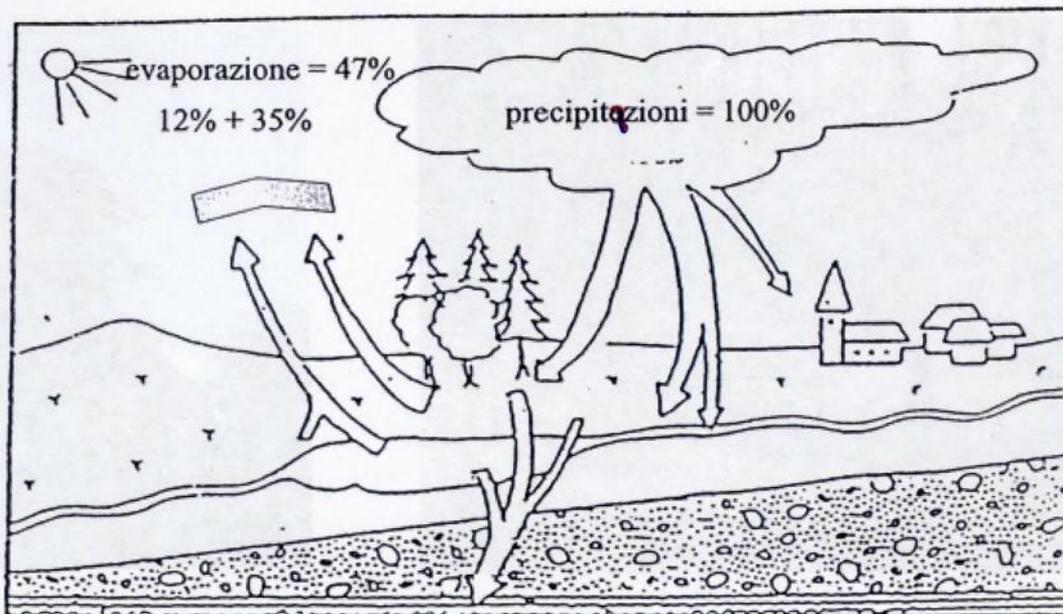
L'umidità atmosferica e le precipitazioni sono indispensabili alla vita dell'albero.

Esempi:

- I sali minerali e i prodotti di assimilazione sono trasportati nell'acqua;
- La temperatura della foglia è regolata dalla *traspirazione* (è strettamente collegata con l'assorbimento
- La temperatura della foglia è regolata dalla *traspirazione* (è strettamente collegata con l'assorbimento
- radicale e consiste nell'eliminare acqua sotto forma di vapore, in massima parte attraverso gli stomi):
- L'acqua serve come elemento costitutivo.

Per fabbricare 1 gr. di legno, l'albero utilizza 1/2 litro d'acqua. La legna appena tagliata contiene circa una massa d'acqua uguale alla metà del peso totale (ad es. i commercianti di pioppi si affrettano a portare in cartiera o segheria il legname appena tagliato, perchè impregnato d'acqua e quindi pesantissimo - visto che tale prodotto viene generalmente venduto a peso).

2) Regime idrico e ciclo dell'acqua in foresta:



Il 35% delle precipitazioni vengono intercettate dalla foresta e ridate all'atmosfera. Questa evaporazione attiva altre precipitazioni. Le chiome degli alberi frenano lo scolo superficiale. Il suolo della foresta agisce come una spugna e può accumulare molta acqua. E' per questo motivo che, durante un lungo periodo, s'infiltra più acqua negli strati profondi e le riserve d'acqua sotterranea si arricchiscono.

3) La foresta preserva la qualità delle acque sotterranee

Durante la sua infiltrazione in un suolo forestale, l'acqua superficiale viene filtrata e depurata. L'utilizzazione delle falde freatiche (acque sotterranee) come riserve d'acqua potabile, è sempre più tributaria della presenza di superfici forestali estese.

Il rifornimento idrico al suolo è assicurato dalle precipitazioni liquide e solide: pioggia, neve e grandine. La rugiada e la nebbia danno un apporto trascurabile, fatta eccezione per alcune situazioni in cui la presenza del bosco agisce o come un ostacolo per le correnti d'aria ricche d'umidità: in particolare lungo i margini dei boschi, l'acqua che giunge al suolo deriva in parte da questo tipo di intercettazione. Le piante utilizzano quasi esclusivamente l'acqua presente nel terreno mediante gli apparati radicali. L'acqua si sposta nel terreno con lentezza dalle zone umide alle zone asciutte permettendo l'accrescimento delle radici (che si estendono di 5-8 mm al giorno in direzione delle zone umide) ed assorbono l'acqua presente nei pori capillari del suolo. L'acqua risale lungo i condotti xilematici e, in condizioni normali, viene restituita all'atmosfera con la respirazione attraverso gli stomi. La quantità di acqua necessaria per la produzione vegetale è variabile ma elevata: la maggior parte viene spesa per la traspirazione delle piante. Le piante hanno subito una evoluzione per adattarsi alle diverse condizioni di disponibilità idrica ed in particolare alle situazioni di stress idrico. Tra le piante terrestri possiamo distinguere le *igrofite* (o piante *igrofile*) che dispongono di uno scarso controllo delle perdite d'acqua, le *mesofite* (o piante *mesofile*) che possono superare brevi periodi di siccità, e le *xerofite* (o piante *xerofile*) dotate di strutture adattative di tipo morfologico, fisiologico o relative al ciclo vitale per affrontare situazioni di lunga o intensa siccità. Sembra che le foglie piccole rappresentino un vantaggio per le piante che vivono in ambienti dove c'è, anche durante periodi di tempo limitati, una scarsa disponibilità d'acqua e la radiazione è elevata, quindi sono alti sia i valori di fotosintesi che di riscaldamento. Le dimensioni delle foglie tendono a ridursi con l'aumentare dell'altitudine.

Foto 9 – Saint-Christophe – Loc. Senin
Bosco di roverella (xerofita)



Foto 10 – Comune di Quart –
Loc. Olleyes - Ontani neri (igrofite)



4) L'acqua influenza la crescita

- Negli avvallamenti umidi e ricchi in elementi minerali, l'accrescimento è doppio rispetto a quello che si può ottenere su di un costone arido;
- Nelle regioni secche gli alberi raggiungono un'altezza pari alla metà di quelli nati in stazioni piovose;
- Durante gli anni in cui le precipitazioni sono scarse, gli accrescimenti annuali sono ridotti.

5) La necessità d'acqua delle specie forestali

Il bisogno d'acqua dipende:

- dalla specie;
- dalla dimensione della chioma;
- dalla stazione e dall'ora.

Gli alberi hanno la facoltà di adattare, in una certa misura, il loro consumo alla quantità d'acqua disponibile.

Specie che prediligono una umidità dell'aria elevata: abete rosso, abete bianco, frassino, acero montano, ontano.

Specie che prediligono una scarsa umidità dell'aria: larice, pini, betulla, roverella, robinia.

I bisogni d'acqua delle singole specie sono correlate anche dalla loro esigenza di luce: le specie sciafile sono sovente sensibili alla siccità.

Foto 11 – Comune di Challand-Saint-Victor - Loc. Isollaz
Colonizzazione di ex coltivi con specie pioniere (betulla)



d) Le precipitazioni

Le precipitazioni sono definite dai seguenti parametri:

- *stato fisico*: ad es., la pioggia e la neve rappresentano due tipi di precipitazione a cui corrispondono altrettanti stati di aggregazione;

- *qualità*: con particolare riguardo alla composizione chimica;

- *quantità*: espressa in mm di acqua caduta nell'intervallo di tempo pari alla durata della precipitazione; nel caso della neve, l'altezza si esprime in cm;

- *durata*: cioè l'intervallo di tempo durante il quale si verifica l'evento;

- *intensità*: cioè la quantità di acqua precipitata nell'unità di tempo;

- *frequenza o tempo di ritorno*: cioè l'intervallo di tempo medio dopo il quale è previsto un nuovo evento di una notevole quantità o intensità;

- *estensione*: cioè l'area della superficie a cui si estende la singola precipitazione.

Foto 12 – Comune di Nus – Loc. Mont de la Pesse
Alluvione del 2000 (lava torrentizia)



1) Le piogge

Le condizioni perchè si verifichino le piogge si creano quando le masse d'aria che contengono vapore acqueo si raffreddano al di sotto del loro punto di rugiada, con conseguente condensazione e formazione di nubi. Le piogge si distinguono, per la loro origine, in;

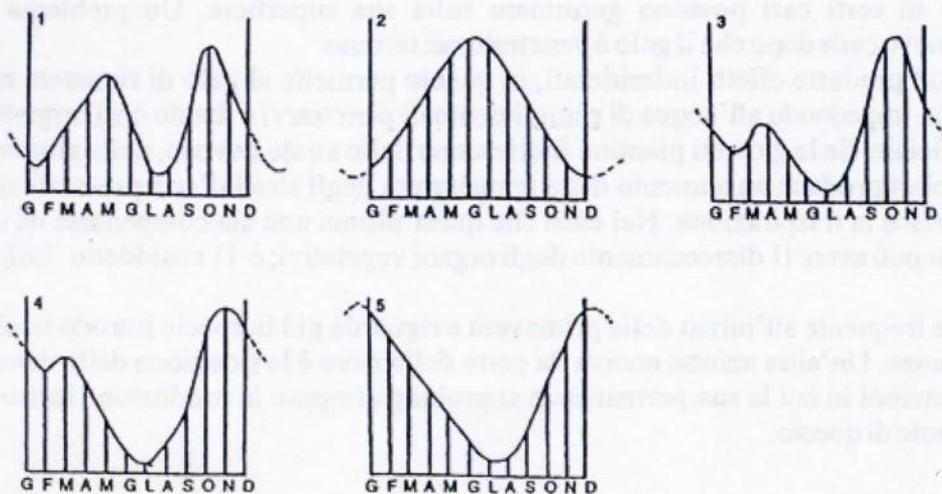
convettive: sono frequenti alle basse latitudini e, limitatamente ai giorni caldi dell'estate, anche alle latitudini medie. Queste generalmente hanno una distribuzione locale e sono di breve durata e di elevata intensità, come nel caso dei rovesci estivi che interessano il nostro territorio;

orografiche: si verificano quando masse d'aria umida, spinte dai venti, risalgono lungo i fianchi di un rilievo o di una catena montuosa, e in conseguenza, si espandono e si raffreddano. E' così che il versante esposto al vento riceve elevate precipitazioni, mentre il versante opposto ha un clima nettamente arido. Un esempio è quello tra il versante Nord delle Alpi e quello Sud (Valle d'Aosta) più arido;

cicloniche: si originano nelle aree di bassa pressione, dove i venti convergono e costringono masse di aria umida a risalire verso l'alto, causando piogge prolungate e di moderata intensità., che interessano di regola vaste regioni. La pioggia esercita, sia sulla vegetazione che sul suolo, un'azione meccanica.

Le piogge di elevata intensità possono recare danni a fiori, frutti e foglie, ma danneggiano soprattutto il terreno, da cui possono asportare lettiera, humus e particelle di suolo minerale, causando così erosione. La pioggia rappresenta di regola la principale sorgente di acqua per la vegetazione, anche se in certi casi la neve, la nebbia e la rugiada svolgono un ruolo tutt'altro che di secondo piano. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, è importante conoscere la distribuzione stagionale delle piogge, o *regime pluviometrico*:

i principali regimi pluviometrici presenti in Italia sono quelli riportati in figura. Il regime equinoziale settentrionale è caratteristico della Val d'Aosta e di certe valli delle Alpi occidentali, oltre che della Val Padana. Il regime solstiziale estivo si ritrova in Alto Adige, nelle Alpi Pennine e nelle Alpi Retiche. I regimi subequinoziali caratterizzano i versanti appenninici, mentre quello mediterraneo interessa più che altro le zone costiere e penetra all'interno nelle regioni meridionali e nelle isole. Le regioni più piovose in Italia sono le Prealpi Giulie (fino a 3900 mm) e le Alpi Apuane (3.200 mm); le asciutte sono invece certe zone interne della Valle d'Aosta, della Sicilia, della Puglia e della Sardegna (valori inferiori anche a 400 mm). Il regime pluviometrico ha grande importanza nella distribuzione della vegetazione; per questo i valori medi delle precipitazioni hanno scarsa importanza, mentre è fondamentale conoscere la loro distribuzione e la frequenza di annate siccitose, visto che il carattere e la distribuzione della vegetazione sono fortemente influenzati dai minimi di pioggia. La maggiore o minore abbondanza delle precipitazioni in una zona può contribuire, con altri fattori quali la continentalità termica, l'altitudine, i venti dominanti ecc., a determinare spostamenti delle fasce di vegetazione forestale.



I principali regimi pluviometrici italiani:

1. Padano;
2. Alpino interno;
3. Appenninico;
4. Appenninico-tirrenico e sardo;
5. Mediterraneo, dell'Italia meridionale e delle coste di quella centrale.

Da Susmel, 1998,
(modificata da Paci (1997)
- Ecologia Forestale - da cui sono
tratti i grafici).

2) La neve

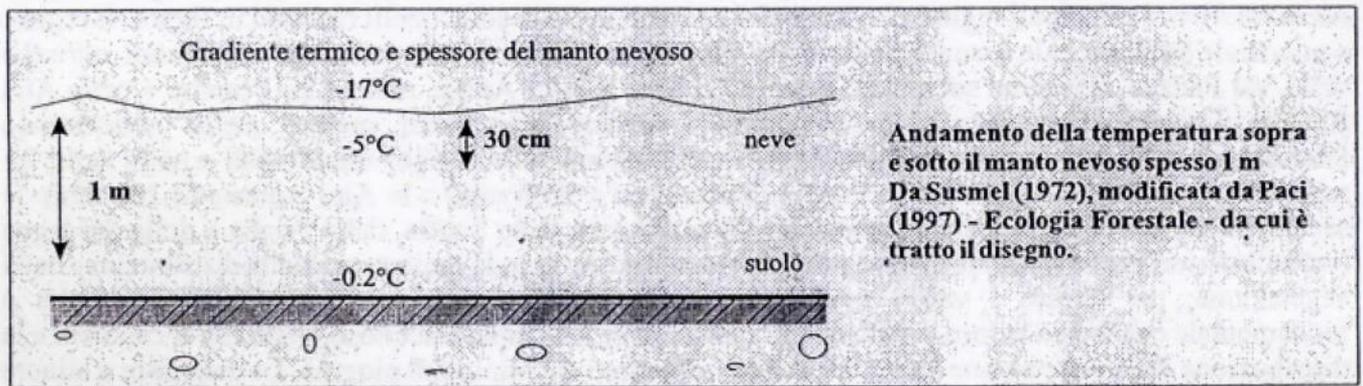
La neve si origina quando la condensazione del vapore acqueo avviene lentamente, per *sublimazione*; per la sua formazione è necessario che nell'atmosfera esistano microscopici nuclei di ghiaccio, intorno ai quali il vapore acqueo si cristallizza. I fiocchi di neve altro non sono che un insieme di questi cristalli, che cadono al suolo e possono rimanervi a lungo se la temperatura dell'aria si mantiene inferiore a 0°C .

Dato che a temperature molto basse nell'aria si ha poca umidità, le neviccate di una certa consistenza si hanno soprattutto attorno a 0°C . Il manto nevoso è costituito da uno scheletro caotico di pezzi di ghiaccio e di «pori», spazi vuoti che possono contenere aria, vapore acqueo o acqua a seconda della temperatura e che, essendo comunicanti, permettono ai fluidi di circolare liberamente all'interno della coltre di neve.

Le principali azioni svolte dalla neve nei confronti delle specie arboree sono di approvvigionamento idrico, di isolamento termico e meccaniche.

La neve contribuisce, come la pioggia, al rifornimento idrico del suolo, ma l'apporto è sfasato rispetto al periodo in cui avviene la precipitazione e assume la maggiore importanza. Lo scioglimento delle nevi non è uniforme e inizia nelle stazioni più calde e cioè alle altitudini inferiori e alle esposizioni più soleggiate.

L'azione di isolamento termico è decisiva soprattutto nei confronti del gelo: durante l'inverno le temperature che si registrano sotto la coltre sono sensibilmente meno rigide rispetto a quelle rilevate al di sopra di essa. La neve protegge quindi il suolo dal congelamento e ne limita le perdite di calore (vedi figura).



Una conseguenza di ciò è che il novellame trova, sotto la sua copertura, una difesa dal gelo, dallo scalzamento ad opera del ghiaccio e dall'azione disseccante del vento. La neve permette inoltre la conservazione dei semi, che in certi casi possono germinare sulla sua superficie. Un problema è rappresentato dai casi in cui la neve cade dopo che il gelo è penetrato nel terreno.

In tal caso l'azione isolante può produrre effetti indesiderati, in quanto permette al gelo di rimanere nel suolo fino a primavera inoltrata, impedendo all'acqua di scioglimento di penetrarvi e dando così origine a perdite per scorrimento superficiale. Se le giovani piantine fuoriescono dallo strato nevoso, nelle giornate di sole il riverbero dei raggi solari produce un aumento della temperatura degli strati d'aria prossimi alla superficie riflettente: ciò favorisce la traspirazione. Nel caso che quest'ultima non sia compensata da un adeguato rifornimento idrico, si può avere il disseccamento degli organi vegetativi; è il cosiddetto "colpo di sole invernale".

Il fenomeno è particolarmente frequente all'inizio della primavera e riguarda più le specie introdotte che la vegetazione montana spontanea. Un'altra azione nociva da parte della neve è la riduzione della durata del periodo vegetativo nelle stazioni in cui la sua permanenza si prolunga troppo: la produzione legnosa delle piante risente negativamente di questo.

Inoltre, in alta montagna c'è il rischio che la permanenza prolungata del manto nevoso favorisca attacchi parassitari, come quelli da funghi criofili: un esempio è rappresentato da *Herpotrichi juniperi*, che ricopre con i suoi filamenti le plantule piegate contro il terreno (vedi anche pagina 10).

I danni più gravi causati agli alberi sono comunque quelli di tipo meccanico, dovuti al peso della neve sulle chiome o alla sua pressione sui fusti; particolarmente nocivi sono quelli da neve pesante o bagnata, oppure quelli dovuti alla combinazione neve + ghiaccio, che si possono manifestare con deformazioni permanenti o rotture dei rami, oppure con schianti dei fusti, fenomeno che l'azione concomitante del vento può esaltare. Ai limiti superiori del bosco la neve bagnata è rara e così il vento, di regola, non ha difficoltà a spazzarla via dalle chiome.

Importante, ai fini dell'accumulo di neve nella chioma, è la forma di questa: le chiome affusolate che presentano certe varietà di abete rosso, costituiscono una caratteristica strutturale che permette di evitare carichi eccessivi.

La sciabolatura del fusto è dovuta alla pressione che il manto nevoso esercita alla base del tronco delle piante localizzate sui terreni in pendio: un esempio classico in questo senso è rappresentato dai larici d'alta quota. Dal punto di vista della qualità del legno, la sciabolatura è associata alla presenza di legno di reazione. Danni ancora più gravi sono prodotti dalle *valanghe* che, qualora si verificano con una certa frequenza, rappresentano un fattore limitante alla diffusione del bosco. Le valanghe sono movimenti di massa della coltre di neve che ricopre i pendii delle montagne. La loro formazione è strettamente legata, fra gli altri fattori, alle fratture meccaniche del manto nevoso; la resistenza alla frattura di questo è positivamente correlata alla densità della neve, a sua volta negativamente correlata alle dimensioni dei grani che la compongono. Il bosco può poco contro le valanghe, quando queste si sono già formate; è noto che lo spostamento d'aria prodotto dalla massa nevosa è già sufficiente ad abbattere gli alberi. Dove le valanghe sono frequenti, il loro percorso è messo in evidenza dalla pressoché totale mancanza di copertura arborea e arbustiva. Se i fenomeni catastrofici si verificano a intervalli più lunghi, allora il bosco può insediarsi: il larice, sulle Alpi, è una delle principali specie pioniere su suoli denudati da valanghe. Il bosco, con l'eccezione dei soprassuoli di densità molto ridotta, può invece esercitare una efficace azione preventiva. Infatti, sotto la copertura arborea, la neve è più omogenea qualitativamente per assenza di strati gelati, ed è distribuita con maggiore regolarità per mancanza di accumuli creati dal vento; gli alberi inoltre esercitano una azione frenante, seppure limitata. E' così che in ambiente alpino non sono rari rimboschimenti protettivi a monte dei centri abitati minacciati dal rischio di valanghe, oppure viene impedito o fortemente limitato il taglio delle piante (i famosi "Bois de Ban" o "Bois Bannis) in questa zona a vocazione protettiva.

Foto 13 – Comune di Valsavarenche – Loc. Bien
Bosco di protezione monumentale



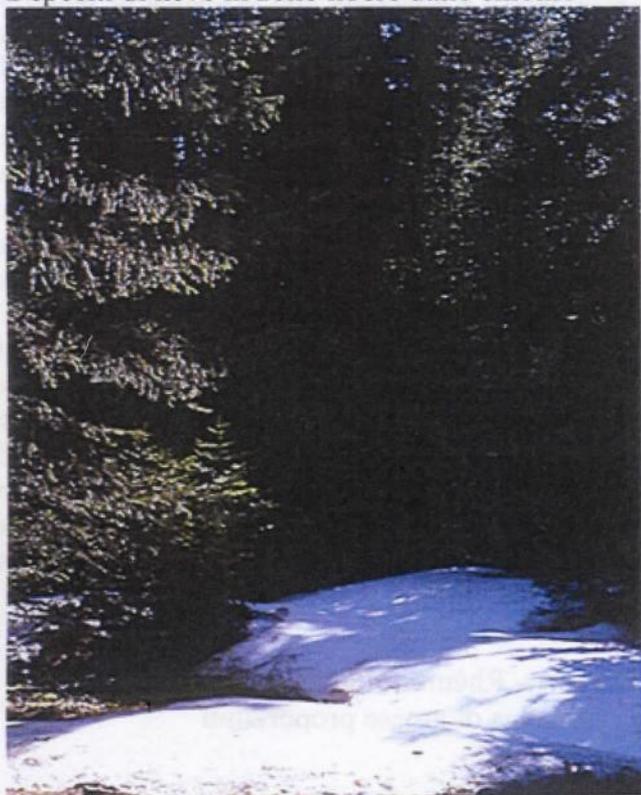
Foto 14 – Rhêmes-Notre-Dame – Loc. Artalle
Valanga di grosse porzioni



2a) La copertura forestale e le precipitazioni nevose

La copertura forestale intercetta con maggiore efficacia la neve rispetto alla pioggia. La neve, inoltre, di regola rimane sulle chiome più a lungo rispetto all'acqua, ciò si traduce in una più prolungata esposizione alla radiazione solare e, di conseguenza, in una maggiore perdita. Una parte della neve, e soprattutto quella delle chiome, sublima quindi direttamente, mentre la maggior parte cade al suolo in blocchi, a una certa distanza variabile a seconda delle dimensioni e della struttura della chioma dal piede della pianta. Essa in gran parte si accumula al margine della proiezione della chioma sul suolo, e in minima parte alla base del tronco, nei pressi del quale, fra l'altro, lo scioglimento è favorito anche dalla radiazione termica proveniente dai fusti. Infatti, nelle giornate serene, i tronchi degli alberi si riscaldano per effetto sia della radiazione solare diretta che di quella riflessa dalla neve, e a loro volta riemettono calore, provocando il caratteristico modello di scioglimento a forma di imbuto al piede dell'albero.

Foto 15 – Comune di Verrayes – Col de Bornes
Depositi di neve in zone libere dalle chiome



Al livello del suolo, nei boschi spesso si registrano maggiori quantità di neve che all'esterno, fenomeno dovuto al fatto che la copertura arborea limita sia l'azione del vento che la penetrazione di radiazione solare, provocando così un ritardato scioglimento. La neve tende comunque ad accumularsi in piccole radure, piuttosto che sotto copertura o in aperture di grandi dimensioni; infatti è proprio in corrispondenza delle piccole aperture che le turbolenze del vento favoriscono la deposizione della precipitazione solida. E in queste situazioni, inoltre, che lo scioglimento è ritardato, dal momento che nelle radure di ampie dimensioni si ha maggiore esposizione alla radiazione solare. Le buche più piccole restano totalmente ombreggiate anche in primavera, mentre in quelle più grandi lo scioglimento, che inizia dal margine caldo e si conclude nel margine freddo nel giro di poche settimane, è più precoce e più rapido.

Foto 16 – Comune di Charvensod –
Loc. Chamolé
Accumuli di neve in chiara



c) La grandine

La grandine è un fenomeno passeggero che interessa superfici limitate di territorio e che raramente causa danni alle piante arboree. Da questo punto di vista la sua importanza è di gran lunga maggiore in campo agronomico. L'azione della grandine è nociva per le giovani piantine, in conseguenza dei danni diretti (lesioni a carico di foglie e rametti) e indiretti (attacchi di patogeni) che essa arreca. E' proprio per questo che una delle precauzioni da usare quando si impianta un vivaio forestale è quella di escludere zone in cui le grandinate si verificano con particolare frequenza.

d) Le condensazioni

Pioggia e neve sono le maggiori fonti di rifornimento idrico per le piante, ma ve ne sono altre la cui importanza non può essere trascurata: si tratta di forme di condensazione, come la nebbia e la rugiada (anche se in Valle d'Aosta questi fenomeni sono abbastanza rari, soprattutto la nebbia).

La *nebbia* è provocata dal raffreddamento degli strati inferiori dell'atmosfera.

Essa si forma:

- quando una massa d'aria calda passa sopra una massa d'acqua fredda;
- quando una massa d'aria calda e umida risale un pendio, si espande e si raffredda;
- quando il suolo perde rapidamente calore per irraggiamento notturno, in condizioni di ridotta turbolenza dell'aria.

Quando la condensazione avviene sulla superficie del suolo o delle piante, essa prende il nome di *rugiada*. Il fenomeno si origina in conseguenza dell'irraggiamento notturno, soprattutto durante le notti serene, quando l'aria è molto umida. Il ruolo ecologico della rugiada assume importanza soprattutto nelle regioni aride: infatti la rugiada, come la nebbia, attenua le perdite per evapotraspirazione e permette ad alcune specie vegetali di assorbire acqua dalle foglie durante la notte, riducendo così il deficit idrico. Nel caso che la temperatura dell'aria e della superficie su cui avviene la condensazione scendano sotto 0°C , si ha la formazione di minuti cristalli di ghiaccio di aspetto cristallino che presentano forme di aghi, scaglie o piume: si parla allora di *brina*. Va da sé che anche la brina, quando si scioglie, rappresenta una fonte di acqua disponibile per la pianta. A temperature inferiori a 0°C e in presenza di nebbie più o meno dense, le goccioline d'acqua che vengono a contatto con rami e fusti, formano su di essi un deposito bianco e ruvido di filamenti di ghiaccio. Il fenomeno viene comunemente chiamato *galaverna*, e generalmente non produce danni consistenti alle piante arboree.



Foto 17 – Comune di Nus
Col du Salvé
Fitta nebbia nel fondovalle

Proprietà delle specie:

SPECIE	ESIGENZA DI ACQUA	ESIGENZA DI LUCE	ESIGENZA DI CALORE	ESIGENZA DI SUOLO
Larice	debole	grande	media	debole
Abete bianco	media	esigua	debole	rilevante
Pino cembro	media	molta	molto debole	media
Abete rosso	media	media	molto debole	media
Douglas	media	media	media	media
Pino silvestre	esigua	molta	molto debole	molto debole
Pino nero	esigua	media	media	esigua
Pino montano	esigua	molta	molto debole	media
Faggio	media	esigua	media	rilevante
Carpino	media	media	media	media
Frassino	rilevante	media	debole	rilevante
Roverella	esigua	molta	grande	esigua
Acero montano	media	media	debole	media
Olmo montano	media	media	media	debole
Betulla	media	molta	debole	debole
Ontano nero	rilevante	molta	media	molta
Ontano bianco	debole	molta	debole	rilevante
Ontano verde	media	molta	debole	media
Platano	media	media	media	rilevante
Salici	rilevante	molta	molto debole	grande
Robinia	esigua	molta	grande	media
Tiglio	debole	media	media	rilevante
Noce comune	debole	molta	grande	molta
Ciliegio	media	molta	media	molta
Castagno	media	molta	grande	rilevante
Ippocastano	media	media	media	rilevante
Pioppi	grande	molta	media	molta
Sorbo degli ucc.	debole	molta	debole	media
Sorbo montano	molta	debole	molto	debole

Legenda: (scala dei valori degli aggettivi impiegati nella tabella, dal più alto al più basso)

- * grande
- * molta
- * rilevante
- * media
- * debole
- * molto debole
- * esigua

e) Il Vento

Senza il vento non esisterebbe il bosco, dato che nella gran maggioranza degli alberi forestali la fecondazione è *anemofila* (che avviene per opera del vento) e che nelle specie a seme leggero la disseminazione è *anemocora* (vedi anemofila). Il vento è una massa d'aria in movimento che nasce in seguito ad una differenza di pressione fra due masse d'aria. Questi fenomeni possono essere esaminati su scale diverse: dalla circolazione generale dell'atmosfera che contribuisce a determinare la grande zonazione climatica, alle brezze locali che caratterizzano le condizioni di una valle.

I venti hanno origine nella zona anticiclonica dove l'aria è più addensata e si dirigono verso la zona ciclonica dove l'aria si presenta più rarefatta.

I due fattori che determinano la natura del vento sono la pressione atmosferica e la temperatura.

La direzione del vento è, per convenzione, quella da cui proviene. L'unità di misura per la misurazione del vento è il *Beaufort*.

L'azione che il vento esercita sulla vegetazione attraverso il clima è costituita anzitutto dal trasporto di calore dalle regioni che ricevono una forte radiazione solare e di umidità dalle superfici marine o lacustri.

Lo stesso mezzo viene utilizzato per lo spostamento di sostanze solide, liquide o gassose.

I danni alla vegetazione causati dall'inquinamento atmosferico sono in parte condizionati dal regime dei venti: nell'Europa centrale e settentrionale risultano essere determinanti i venti occidentali.

L'azione diretta sulla vegetazione si manifesta anzitutto nel trasporto di pollini, di semi e di spore fungine. In relazione alla velocità, alla durata del vento ed al livello dell'umidità atmosferica, si può manifestare un deficit idrico.

Venti particolarmente violenti possono provocare lesioni meccaniche alle foglie, che causano ulteriori perdite d'acqua. Le maggiori perdite d'acqua dovute all'esposizione al vento, sono la causa della riduzione delle dimensioni delle foglie e del minore accrescimento in altezza della pianta. Per lo stesso motivo diminuisce anche il valore del rapporto tra il peso del fusto e quello della radice.

In certi casi, per eccesso di traspirazione, venti forti possono provocare la morte della pianta per essiccamento (specialmente d'inverno, quando non assume l'acqua dal suolo, o minore assimilazione durante la stagione vegetativa).

L'aumento dell'evaporazione è della traspirazione provoca un abbassamento della temperatura nei tessuti della pianta: questo fatto agisce ordinariamente in senso favorevole in ambienti caldi ed umidi, mentre ha effetti decisamente sfavorevoli in ambienti freddi in quanto riduce la produzione primaria.

Venti forti provocano la maggior evaporazione del suolo e ossidazione, quindi degradazione dell'humus, in terreno denudato da tagli a raso o troppo forti o dal taglio del sottobosco arbustivo e cespuglioso.

Il controllo più o meno stretto di alcuni processi fisiologici da parte del vento fa sì che questo eserciti un influsso notevole sulla forma degli alberi e sul loro accrescimento.

Il disseccamento da vento può anche determinare la morte delle gemme.

La morte delle stesse sul lato della chioma che si trova sopravvento, è la causa di un portamento asimmetrico che determina la comparsa di chiome a fiaccola o a bandiera e della formazione di legno di reazione nel fusto. Le forme da vento sono caratteristiche delle zone di alta montagna e dei litorali marini, ma appaiono anche dove si fa sentire l'azione di venti locali: all'imboccatura delle principali valli alpine sono evidenti le piante deformate dall'azione di brezze di valle. Particolarmente sensibili risultano essere il pino silvestre ed il larice.

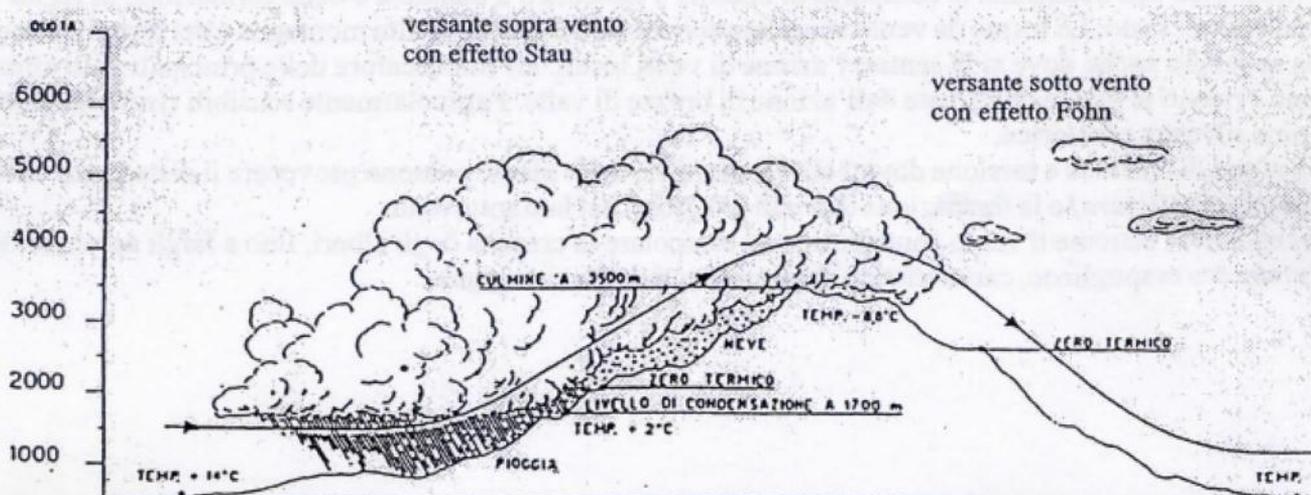
Gli sforzi di tensione e torsione dovuti all'oscillazione delle piante possono provocare il distacco di anelli legnosi (*cipollatura*) o la formazione di anelli più grossi dal lato sottovento.

In condizioni estreme il vento contribuisce ad ostacolare la crescita degli alberi, fino a fargli assumere un portamento cespuglioso, caratteristico degli ambienti di alta montagna.

Le sollecitazioni impresse dal vento agli alberi, hanno tuttavia anche conseguenze positive. Le oscillazioni ripetute di un albero sottoposto all'azione del vento, determinano una distribuzione dei prodotti della fotosintesi tra fusto e radici, tale da assicurare all'albero una maggiore resistenza meccanica (un risultato analogo è dato dal legno di reazione, là dove il vento spira da una direzione costante): l'apparato radicale diventa più robusto ed il fusto più rastrenato (conico). Venti forti strappano le foglie e spezzano i rami, in particolare quelli già morti e parzialmente indeboliti da marciume. Viene in tal modo accelerato il processo di autopotatura degli alberi. L'effetto più drammatico del vento è tuttavia costituito dallo sradicamento o dallo stroncamento degli alberi che, in occasione di uragani particolarmente violenti, provocano la distruzione di interi soprassuoli. E' questo un evento che si verifica con scarsa frequenza e molta irregolarità, e che comporta varie altre modifiche all'assetto del bosco: il terreno viene parzialmente sconvolto, il clima interno modificato. Questo fenomeno occupa un posto importante nella dinamica degli ecosistemi in quanto, in condizioni naturali, dà inizio al processo di rinnovazione.



Foto 18 – Comune di Rhêmes-Saint-Georges
Loc. Parriod
Schianti da vento



1) I venti principali della Valle d'Aosta

Venti generali di gradiente

Interessano generalmente la Valle d'Aosta spirando dai quadranti occidentali o settentrionali ed in quota seguono secondo il normale comportamento l'andamento delle isobare. In particolari condizioni (anticiclone stazionante sull'Europa centro-orientale) tali venti in quota provengono da Est o Sud-Est.

Al suolo la situazione è diversa e il vento subisce l'effetto di incanalamento delle vallate. I venti generali di gradiente più frequenti al suolo sono quelli provenienti da Ovest o da Nord, che possono raggiungere velocità massime anche superiori a 100 Km/h (nel 1990, nella nostra regione, i venti hanno raggiunto queste punte e si sono mantenuti costanti per tre giorni consecutivi e precisamente dal 26 al 28 febbraio, con direzione Ovest e Ovest Nord-Ovest).

Questi risultano in genere i venti più dannosi da un punto di vista forestale. Non sono caratterizzati da periodicità d'insorgenza e sono legati alle condizioni sinottiche generali.

Appartiene a questo tipo anche il fohn, proveniente in genere da Nord-Ovest è tipico del periodo autunnale-primaverile. I venti di gradiente al suolo da Sud-Est, cioè risalenti la valle dalla pianura sono in genere più rari, ma caratterizzati da temperature rigide, specie in inverno.

Venti locali periodici

Caratterizzati da una regolare periodicità, percorrono la valle centrale da marzo ad ottobre risalendola (brezza di valle) o discendendola (brezza di monte), in quest'ultimo caso con velocità, decisamente contenute. La velocità del vento è comunque quasi sempre inferiore per i venti periodici rispetto a quella dei venti generali di gradiente.

Groppi

Venti irregolari, legati a fronti temporaleschi, a forti raffiche senza direzioni o periodi determinati d'insorgenza; sono decisamente dannosi in foresta.

2) Azione della foresta sul vento

- All'interno del bosco, la forza del vento è molto attenuata;
- All'esterno, dal lato sottovento, l'efficacia del bosco è massima nelle regioni pianeggianti. Ad una distanza di 10 volte l'altezza degli alberi, la velocità del vento è ridotta alla metà circa e riprende il suo pieno valore a distanza da 30 a 60 volte l'altezza delle piante. Su ciò si basa la tecnica delle piantagioni frangivento.

f) Il Fuoco

Il fuoco, per la sua ricorrente presenza nella nostra regione, è un fattore ambientale determinante in molti ecosistemi naturali.

Il fuoco è un fenomeno chimico-fisico originato da una rapida combinazione di una sostanza con l'ossigeno ed è caratterizzato da calore, da luminosità e, nella maggioranza dei casi, da fiamma. Quando il fuoco può diffondersi liberamente perchè il combustibile non è circoscritto nello spazio ed è in quantità sufficiente ad alimentare un processo durevole di combustione si ha il fenomeno dell'incendio. Fuoco e incendio sono usati come sinonimi quando si parla di questi fenomeni in ambienti naturali. Durante un incendio in ecosistemi naturali, avviene una rapida combustione di sostanze vegetali che vengono scomposte nei loro costituenti chimici. La reazione chimica è accompagnata dal rilascio di calore ed è, in termini semplificati, il contrario di quanto avviene durante il processo fotosintetico.

Fotosintesi:
anidride carbonica+acqua+energia (radiazione solare) = cellulosa+ossigeno

Combustione:
cellulosa+ossigeno+energia (calore per raggiungere la temperatura d'accensione) = anidride carbonica+acqua

Il fuoco, scindendo i prodotti fotosintetici, assume nel ciclo degli elementi un ruolo assai simile a quello degli organismi decompositori: cambia solamente la rapidità della trasformazione, in quanto quella del fuoco è molto più rapida. Poichè la decomposizione del materiale vegetale è indispensabile (in Valle d'Aosta si attua in tempi lunghissimi a causa del suo clima secco), il fuoco, per certi versi ed in determinati casi può essere considerato come fattore naturale, a volte essenziale, dell'ambiente; attenzione però a considerare che, per la maggior parte dei casi, è superiore il danno al beneficio (piante o apparati radicali irrimediabilmente danneggiati, sconvolgimento dell'ecosistema, morte della fauna superiore e inferiore, inaridimento del suolo, ecc.). Il processo di combustione può essere schematizzato in un triangolo i cui lati rappresentano il combustibile, l'ossigeno e l'energia termica; se manca uno dei tre elementi la combustione non avviene così come non è possibile ottenere un triangolo con due soli lati.

Il triangolo del fuoco



1) Tipi di fuoco

Le caratteristiche del combustibile vegetale e l'ambiente in cui si sviluppa un fuoco, oltre alle cause della propagazione, presentano differenze tali da caso a caso, che fanno di un incendio un evento unico e irripetibile. Tuttavia, in base al tipo di combustibile coinvolto, ai modi di inizio e di diffusione dell'incendio possono essere individuati tre tipi di fuoco:

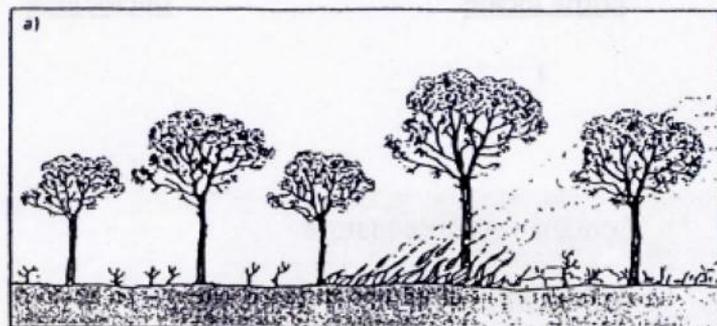
Fuoco di superficie o radente: è un fuoco che brucia la lettiera, la necromassa non ancora decomposta che si trova sul terreno e la vegetazione bassa, ovvero il combustibile di superficie.

Fuoco di chioma: è un fuoco che avanza passando da una chioma all'altra degli alberi più o meno indipendentemente dal fuoco di superficie. Questo tipo d'incendio spesso parte da un fuoco radente e diventa di chioma in un secondo tempo.

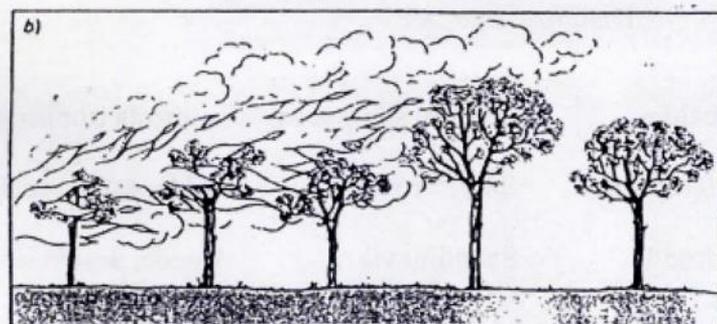
Fuoco di terra o sotterraneo: è un fuoco che consuma la sostanza organica diffondendosi al di sotto dello strato superficiale di lettiera. E' comune in quei boschi delle zone fredde ove, per condizioni climatiche, il materiale organico a vari stadi di decomposizione si accumula sull'orizzonte minerale del suolo in strati alti e compatti ed il fuoco, consumando questo materiale, penetra sotto la superficie e avanza sotto terra o pietraie con una combustione lenta e duratura a causa della quantità elevata e della continuità del combustibile.

In realtà un incendio, soprattutto se intenso e duraturo, presenta più di un tipo di fuoco che possono verificarsi simultaneamente o propagarsi per gradi e per situazioni incontrate.

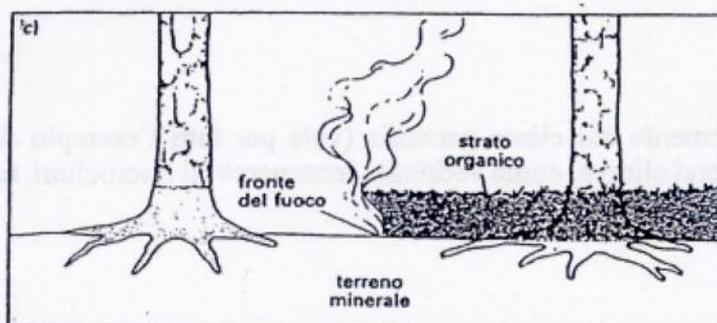
Tipi di fuoco:



a) fuoco di superficie o radente;



b) fuoco di chioma;



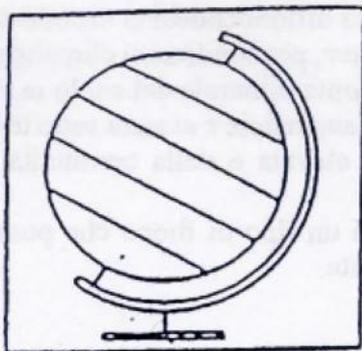
c) fuoco di terra o sotterraneo (rielaborato da Davis, 1959, tratto da Selvicoltura generale di P. Piussi)

2) Il fulmine

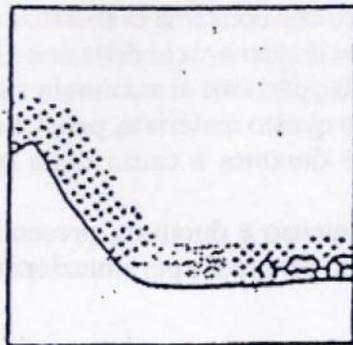
Colpisce di preferenza le specie a corteccia grossa e screpolata: larice, abeti, pini, querce, noci, meno frequentemente quelle a corteccia liscia: faggi, aceri, ecc.. Sono inoltre più facilmente colpite dal fulmine le piante di grande statura, isolate, radicate su terreno umido, buon conduttore di elettricità.

Specie relativamente delicate (es. abete rosso) non sopravvivono al fulmine, mentre specie più resistenti (es. larice) rimarginano ferite anche gravi. Il fulmine è l'unica causa naturale che, nella nostra regione, determina la formazione di incendi.

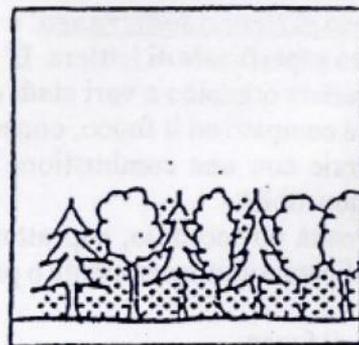
g) Le zone climatiche



clima generale



clima locale



microclima

1) Il clima generale

FATTORI D'INFLUENZA



- Lontananza dall'equatore
- Altitudine
- Distanza dal mare

ZONE CLIMATICHE



- | | |
|-----------|---|
| calde | deserto, steppa, savana, foresta tropicale |
| temperate | Sud Europa calde, estati secche |
| fredde | Scandinavia
Groenlandia fredde, umide in inverno
gelo permanente |

2) Il clima locale

Il clima locale può differenziarsi fortemente dal clima generale (vale per tutti l'esempio della Valle d'Aosta che, come si può notare, ha diversi climi e, come vedremo, innumerevoli microclimi, mantenendo comunque una forte continentalità del clima stesso).

Esso è determinato da:

L'ESPOSIZIONE

versanti Sud aridi, versanti Ovest irregolarmente aridi, versanti Nord ed Est umidi.

IL RILIEVO

depressioni umide, creste aride.

LA PENDENZA

versanti scoscesi generalmente secchi e aridi.

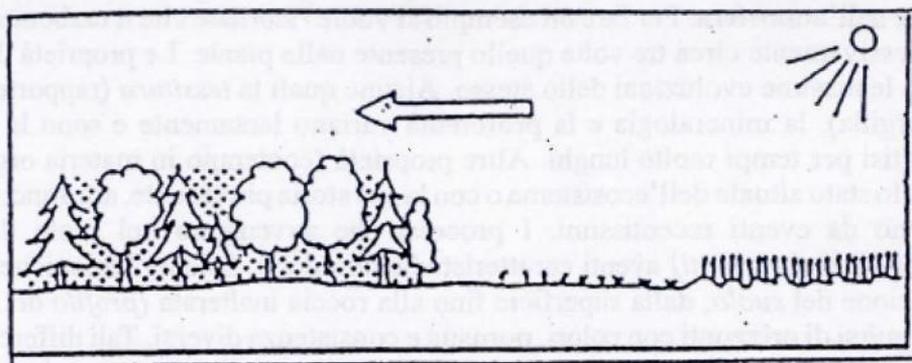
LA VICINANZA DI UN LAGO

le masse d'acqua hanno una influenza moderatrice.

3) Il microclima

L'interazione dei fattori stazionali, suolo ed esposizione congiuntamente alla vegetazione, generano, all'interno di un popolamento forestale un clima ben determinato.

Il clima forestale si distingue considerevolmente da quello di campagna.



CARATTERISTICHE	FORESTA	CAMPAGNA
Intensità della luce	debole (5-50%)	forte (100%)
Riscaldamento in prossimità del suolo	debole (ombreggiato)	forte
Temperatura giorno-notte	regolare	grande escursione
Temperatura estate-inverno	regolare	grande differenza
Rischio di gelo	debole	grande
Vento	raro	frequente
Forza del vento	debole	grande
Umidità atmosferica	regolarizzata-elevata	assai variabile
Umidità del suolo	regolarizzata	assai variabile
Evaporazione (traspirazione)	minima	elevata

All'interno della foresta si instaura un clima uniforme.

La *struttura* (aspetto esterno che prende il popolamento in conseguenza dell'evoluzione naturale o dei trattamenti effettuati) del popolamento esercita una grande influenza sul clima interno.

Un popolamento stratificato, formante un mantello forestale continuo, garantisce un clima che favorisce una crescita ottimale.

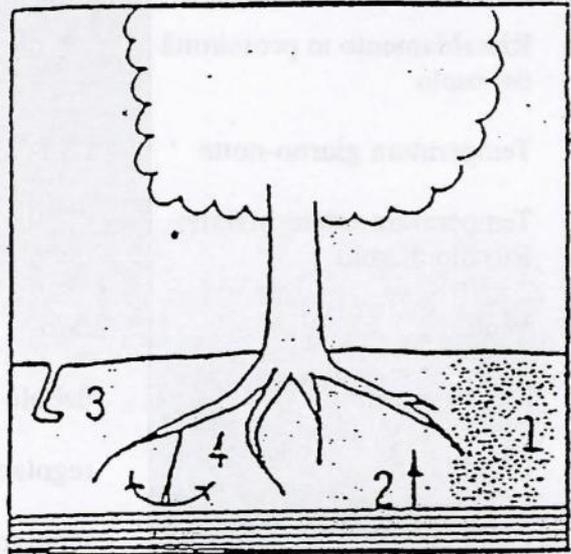
2) IL SUOLO

1) Descrizione:

Il suolo è parte integrante degli ecosistemi terrestri. In esso avvengono processi che partecipano al flusso di energia ed alla circolazione di elementi (*cicli biogeochimici*). Attraverso questi processi il suolo contribuisce a determinare i depositi ed i flussi dell'energia e degli elementi anche in ecosistemi limitrofi quali laghi, fiumi e nell'atmosfera. Per fare un esempio si vuole ricordare che il carbonio immagazzinato nel suolo è complessivamente circa tre volte quello presente nelle piante. Le proprietà del suolo sono il risultato di lente o lentissime evoluzioni dello stesso. Alcune quali la *tessitura* (rapporto percentuale tra sabbia, limo ed argilla), la mineralogia e la profondità variano lentamente e sono la conseguenza di fenomeni succedutisi per tempi molto lunghi. Altre proprietà (contenuto in materia organica, di azoto) sono correlate con lo stato attuale dell'ecosistema o con la sua storia più recente, altre ancora (temperatura, umidità) dipendono da eventi recentissimi. I processi che avvengono nel suolo determinano una differenziazione di strati (*orizzonti*) aventi caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche e morfologiche differenti. Una sezione del *suolo*, dalla superficie fino alla roccia inalterata (*profilo del suolo*), mette in evidenza un susseguirsi di orizzonti con colori, porosità e consistenza diversi. Tali differenze sono dovute ad accumuli di materia organica dall'alto, processi di alterazione della roccia, traslocazioni di materia lungo la verticale.

2) L'importanza del suolo

1. Sostanze minerali
2. Acqua
3. Aria
4. Ancoraggio

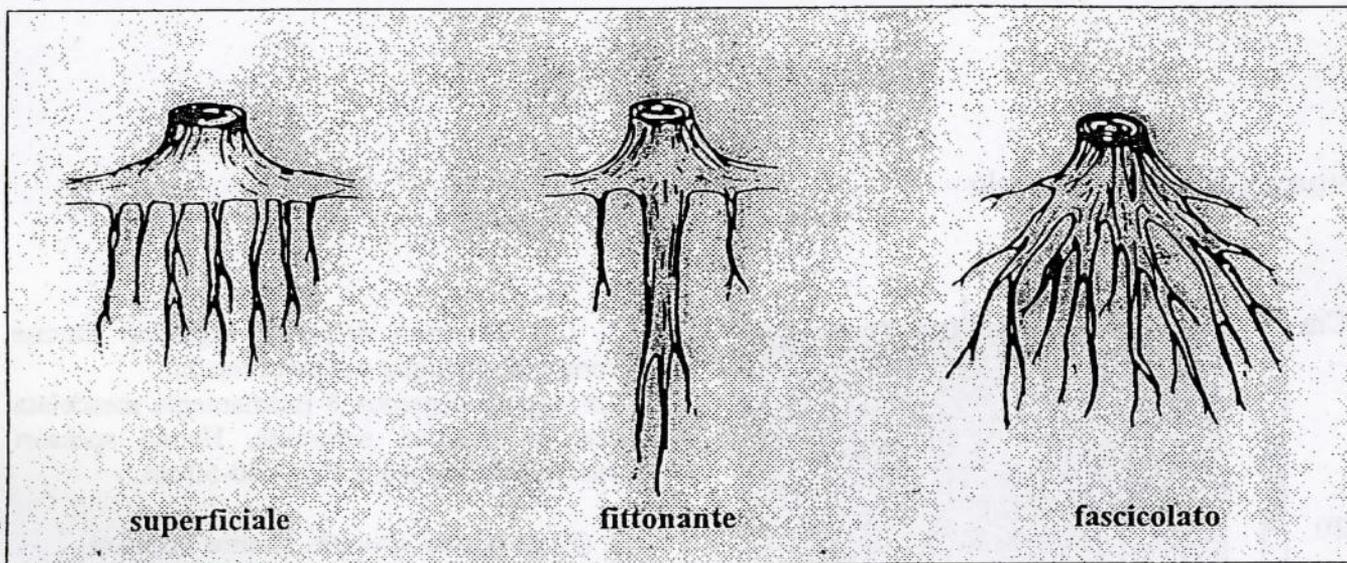


SOSTANZE MINERALI	azoto, calcare, potassio, fosforo, magnesio, zolfo, ferro, microelementi
ACQUA	ossigeno ed idrogeno
ARIA	per assorbire l'acqua ed i sali minerali, le radici devono respirare

3) Stazione e radicamento

Per gli alberi di una certa altezza, la possibilità di radicamento che offre loro la stazione riveste una importanza vitale. Lo sviluppo delle radici è differente per ogni specie, ne consegue una resistenza diversa alle intemperie.

Tipi di sistema radicale degli alberi (da Bibelriether, 1966, in Shuetz, 1990, tratto da Selvicoltura Generale di P. Piussi)



4) Biotopo polivalente

Esiste una relazione reciproca intensa fra gli alberi e la fauna edafica. Il suolo è un sistema aperto che scambia materia ed energia con l'ambiente circostante. Il suolo riceve e perde materia ed energia; in esso avvengono traslocazioni e trasformazioni. La principale fonte di accumulo di materia al suolo è dovuta alla caduta di foglie, rami ed altri residui vegetali ed animali (processi di accumulo di lettiera). Questi materiali sono decomposti da vari gruppi di organismi quali batteri, funghi, acari, ecc..

Dei composti organici, parte sono mineralizzati (processo di mineralizzazione) ossia trasformati in composti minerali solubili o gassosi, parte sono trasformati in composti umici (processo di umificazione) ossia acidi organici di peso molecolare molto vario.

L'accumulazione di lettiera può essere considerevole o nulla a seconda del rapporto tra le quantità che pervengono al suolo e le quantità che sono decomposte.

Le caratteristiche della materia organica, fattori climatici e stagionali e processi pedogenetici concorrono a regolare la velocità della decomposizione.

In ambiente ossidato sono più rapidamente decomposti i tessuti poco lignificati, ricchi di azoto.

Queste differenze dipendono soprattutto dalle specie. Quelle appartenenti ai generi *Picea*, *Pinus*, *Erica*, *Vaccinium*, *Calluna*, sono esempi di piante i cui residui sono difficilmente decomposti. La presenza di calcio accelera la decomposizione, come pure altri fattori stagionali quali temperatura, umidità ed aerazione favoriscono la decomposizione della materia organica.

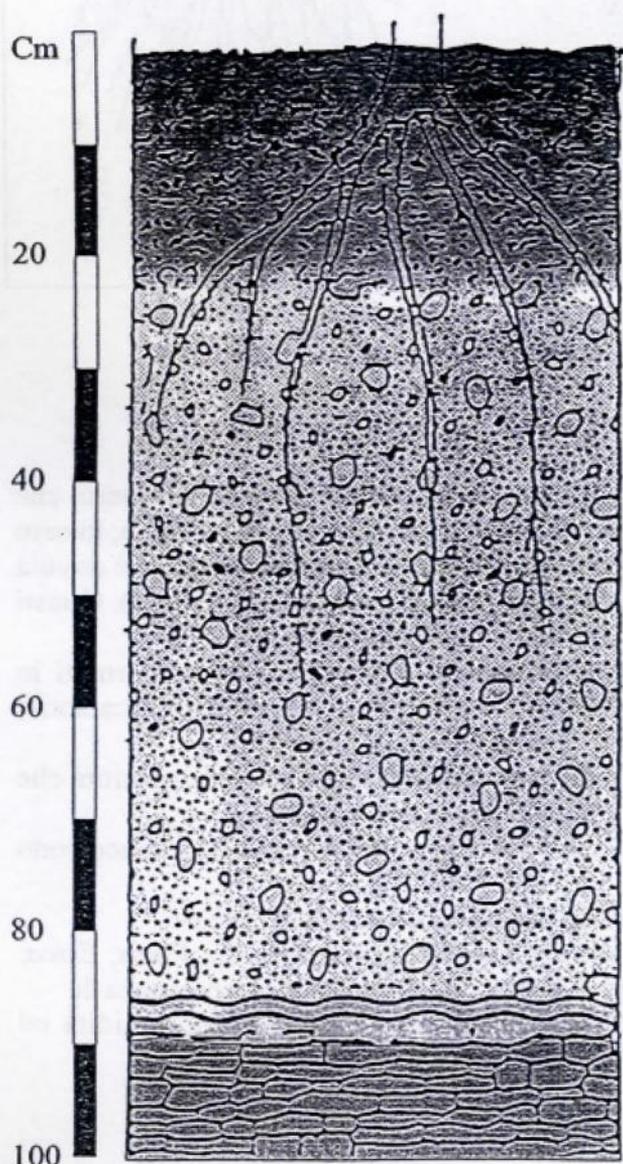
5) Struttura del suolo

Il suolo è lo strato superiore del globo terrestre, quello che è direttamente soggetto all'erosione.

E' composto da:

- l'*humus* (parte della materia organica del terreno di colore bruno-scuro, derivante dalla trasformazione dei residui organici mediante processi biologici e chimico-fisici), organico;
- la terra minerale, inorganico;
- le porosità che permettono la circolazione dell'aria e dell'acqua.

Struttura del profilo del suolo



1. (A) *Orizzonti minerali organici*. Strame composto da foglie e rametti secchi. La materia organica è intimamente mescolata con la frazione minerale. Hanno spessori variabili da pochi cm. fino a 40-50 cm.

2. (E) *Orizzonti eluviali*. Humus bruno si schiarisce in profondità nella misura in cui si mescola con la terra minerale. In genere si trovano vicino alla superficie. Lo spessore è limitato da pochi cm. a pochi dm.

3. (B) *Orizzonti di alterazione della roccia* o accumulo di materia trasportata da orizzonti superiori. Vi sono diversi tipi di orizzonti B e possono essere sia di accumulo che di alterazione. Hanno spessori variabili da pochi dm. a diversi m.

4. (C) *Orizzonti formati per frammentazione di rocce consolidate*. Scheletro (pietre) - fornisce gli elementi minerali. Sono anche definiti orizzonti C i sedimenti di rocce incoerenti (argilla, sabbia, ciottolami).

5. Livello della falda freatica.

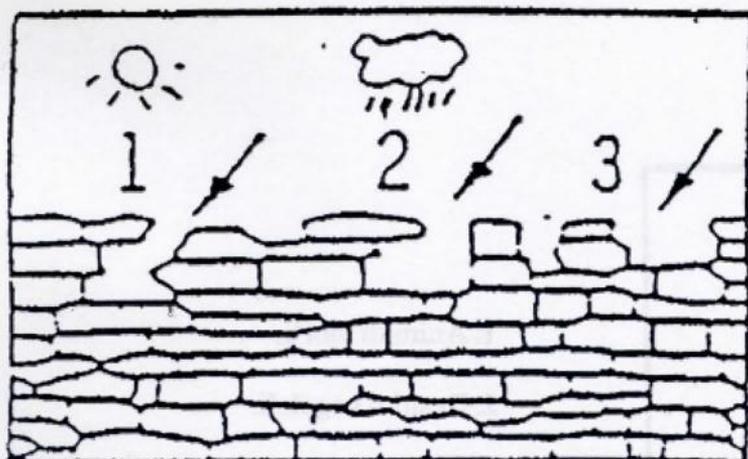
6. (R) *Roccia madre*. *Orizzonti composti da rocce consolidate* sottostanti ad orizzonti A, B, C.

6) Classificazione degli humus (da Duchaufour, modificato, tratto da Selvicoltura generale di P.Piussi).

	Ambiente areato	Ambiente umido moderatamente areato	Ambiente umido con falda fluttuante	Ambiente con con falda permanente
Humus incorporato nel suolo, legato alle argille: complessi argilla-humus	<i>Mull</i>	<i>Idromull</i>		
Humus poco incorporato non si hanno complessi con l'argilla	<i>Moder</i>	<i>Idromoder</i>	<i>Ammor</i>	
Materia organica poco alterata superimposta al suolo	<i>Mor</i>	<i>Idromor</i>		<i>Torba</i>

7) Pedogenesi

Processo di alterazioni della roccia madre:



1. Calore, gelo
2. Acqua, acidi
3. Radici, cavità

Cause della frammentazione della roccia madre

Alterazione fisica: gelo nelle fessure, tensioni dovute alla temperatura, erosione, erosione colica, ruscellamento dell'acqua, movimento dei ghiacciai, caduta di pietre.

Alterazione chimica: acqua acida, sterco d'animali.

Azione delle radici: fessure, spazi vuoti per l'acqua e l'aria.

L'alterazione della roccia madre libera i componenti minerali nel suolo.

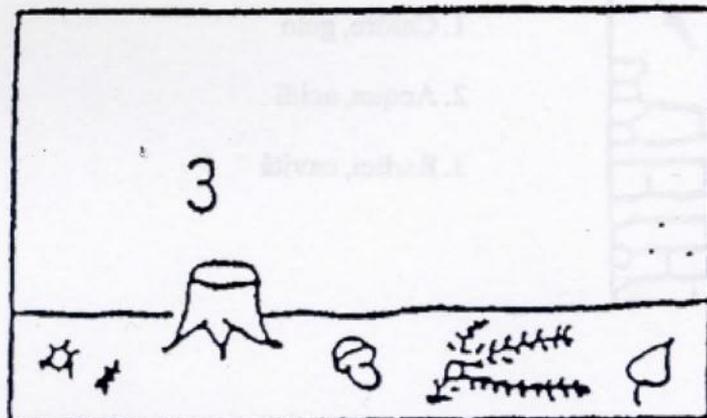
Distinzione dei componenti secondo il diametro

DENOMINAZIONE		DIAMETRO DEI GRANELLI	
<i>Scheletro:</i>	blocchi	più di	200 mm
	pietre		200-20 mm
	ghiaia		20-2 mm
<i>Terra fine:</i>	sabbia		2-0,07 mm
	limo		0,07-0,002 mm
	argilla	meno di	0,002 mm

I minerali argillosi sono i principali prodotti di alterazione

I minerali argillosi, minuscoli in diametro, uniscono i sali nutritivi del suolo. Di conseguenza non esiste un'azione di dilavamento da parte dell'acqua e questi rimangono disponibili per le piante. Uniscono inoltre le particelle di acqua. Una presenza massiccia di argilla ha come conseguenza un suolo asfittico con un regime idrico sfavorevole.

La decomposizione degli organismi morti



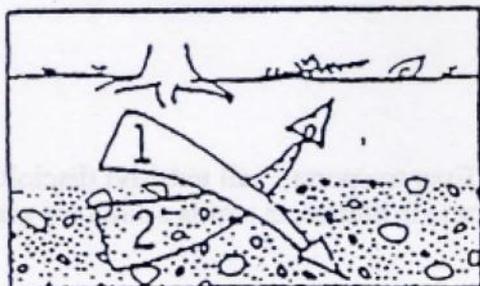
1. Animali morti.
2. Residui vegetali.
3. Ceppaie.

Lo strame e gli animali morti sono decomposti dalla fauna e flora edafica.

Fauna e flora edafica: piccoli mammiferi, vermi, lumache, insetti, acari, batteri, funghi.

La lettiera che viene attaccata da questa fauna si trasforma in humus, prendono origine acidi dell'humus ed altri acidi. Gli acidi accelerano l'alterazione chimica della roccia madre. Il prodotto principale della decomposizione è l'humus. Le piante ne assorbono l'acqua e gli elementi nutritivi.

Mescolanza dell'humus e della terra minerale



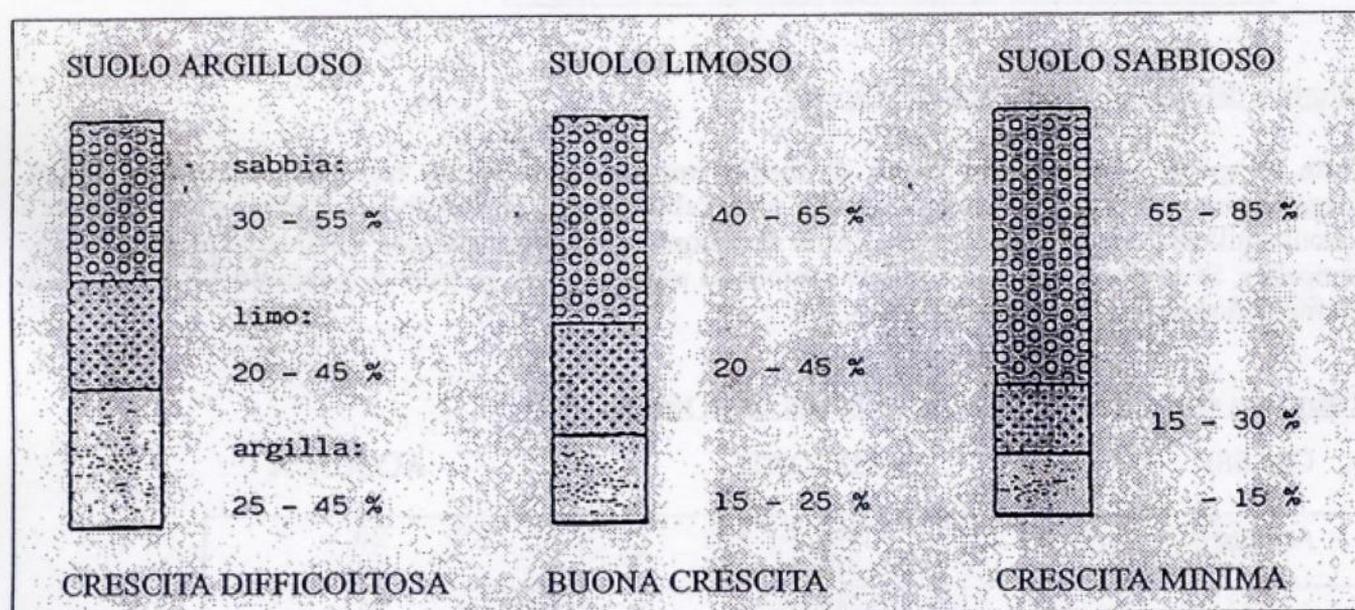
1. Humus

2. Terra minerale

I due agenti responsabili della mescolanza dell'humus con la terra minerale, sono l'acqua d'infiltrazione e gli organismi del suolo.

8) Caratteristiche e proprietà del suolo

Suoli argillosi, limosi e sabbiosi



Determinazione al tatto

Sabbia	<ul style="list-style-type: none"> - granelli riconoscibili ad occhio nudo ed al tatto; - il campione in esame, bagnandolo, non aderisce alle dita.
Limo	<ul style="list-style-type: none"> - nessun granello visibile ad occhio nudo; - il campione in esame, seccando, diventa ruvido.
Argilla	<ul style="list-style-type: none"> - il campione in esame, umido, aderisce alle dita; - diventa liscio, screpolandosi nella mano; - stride, scricchiola fra i denti.

Contenuto in elementi minerali

Più un suolo è ricco in argilla ed in humus, più ha la facoltà di incamerare elementi minerali.
-I suoli sabbiosi sono dunque poco fertili.

Contenuto in acqua

L'acqua del suolo serve da nutrimento alla pianta. Essa trasporta i sali nutritivi disciolti. La capacità di ritenzione d'acqua di un suolo dipende dal suo contenuto in humus, in argilla e dalla sua granulometria.

Un suolo composto da elementi fini presenta:

- un lento assorbimento;
- una grande capacità di coesione;
- grande accumulo, ritenzione.

Capacità di ritenzione dell'acqua

1 mc di sabbia può trattenere circa 300 litri d'acqua
1 mc di argilla può trattenere circa 600 litri d'acqua
1 mc di humus può trattenere circa 750 litri d'acqua

Struttura del terreno ed esigenze delle specie

Tutte le specie preferiscono terreni di medio impasto, con buona circolazione aerea e idrica. Maggiormente esigenti sotto questo aspetto sono l'abete bianco, il faggio e il castagno. Si adattano a terreni argillosi compatti, poco areati, a forte ritenzione idrica, l'ontano nero e bianco, il pioppo, l'olmo campestre. Si adattano a terreni sabbiosi e sciolti, il pino silvestre, il larice e la robinia. La struttura del profilo definisce il tipo di suolo (vedi pag.41)

Ritenzione di acqua disponibile per differenti classi tessiturali

CLASSI	ORIZZONTI	ACQUA %
Argillosi	A	20
	EBC	14
Argillosi limosi	A	21
	EBC	15
Franco limosi	A	25
	EBC	22
Franco argillosi	A	21
	EBC	15
Franchi	A	22
	EBC	20
Franco sabbiosi	A	18
	E,B,C	16
Sabbioso franchi		14
Sabbiosi		11

Profondità del suolo

Per profondità del suolo si intende lo spessore dello strato nel quale le radici si sviluppano.

In genere, esigono terreni profondi, o almeno fessurati, le specie a radici fittonanti come il larice e l'abete bianco.

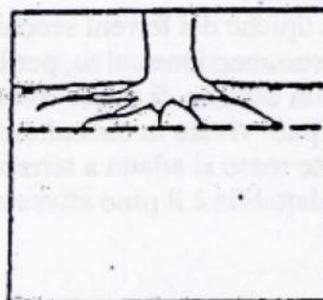
Si adattano più facilmente a terreni di scarso spessore, le specie a radici superficiali come l'abete rosso e il faggio, nonché le specie frugali quali il pino nero e la roverella. In clima piovoso è sufficiente una minor profondità del terreno.

Il limite inferiore di questo strato è costituito da:

- la roccia madre;
- da strati compatti e induriti;
- un livello d'acqua elevato;
- una mancanza d'aria.

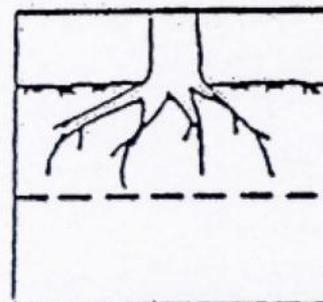
Suoli superficiali (15-30 cm)

- radici superficiali;
- possibilità di radicamento scarsa;
- grande pericolo per le intemperie;
- fertilità minima;
- fauna del terreno scarsa.



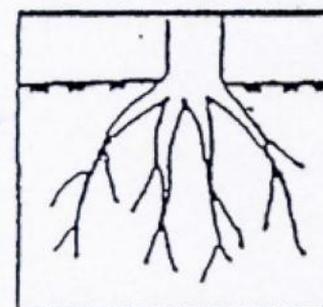
Profondità media (30-60 cm)

- buona fertilità;
- fauna edafica attiva.



Suoli profondi (60-120 cm)

- fertilità elevata;
- popolamento sano e resistente.



Contenuto in acqua e designazione del suolo

<i>Suolo inzuppato</i>	In estate l'acqua affiora a zone
<i>Suolo umido</i>	Appare l'acqua in seguito ad una pressione sul terreno
<i>Suolo fresco</i>	Umidità riconoscibile al tatto. Terra plastica che si lascia modellare
<i>Suolo secco</i>	Non si lascia modellare

Poche specie sopportano la lunga immersione in acqua stagnante e poco aerata: l'olmo campestre, gli ontani e la betulla.

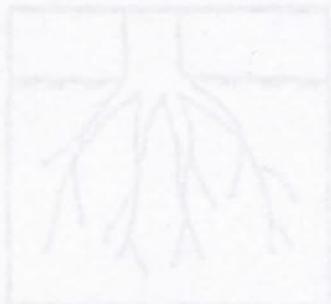
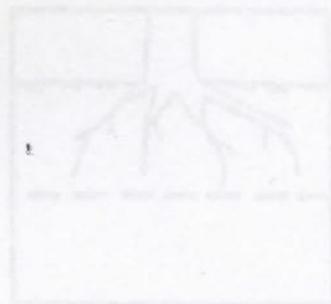
Possono vivere in terreni particolarmente inondati, purchè l'acqua sia corrente e ben aerata, i pioppi, i salici e il frassino.

Sono specie tipiche dei terreni secchi il sorbo montano e l'acero campestre. Le conifere nostrane non tollerano la sommersione salvo, per brevi periodi, l'abete rosso. Il pino silvestre e il pino montano si adattano ad un eccesso di acqua torbosa.

Il pino nero può vivere in terreni molto secchi, a condizione che le precipitazioni siano molto forti.

Anche l'abete rosso si adatta a terreni relativamente secchi, in clima ad estate umida.

Ancor più adattabile è il pino silvestre.



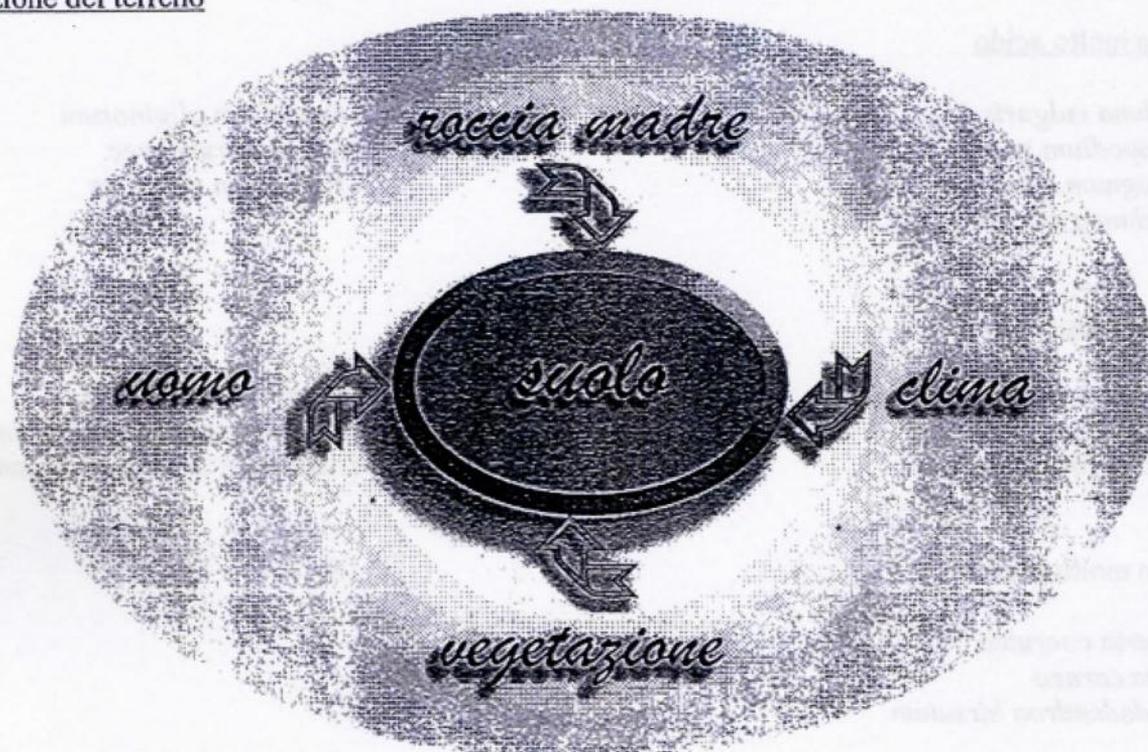
Reazioni del terreno al calore

Terreni rocciosi e sabbiosi secchi, assorbono e perdono rapidamente il calore, mentre terreni argillosi, umidi, umiferi, scambiano il calore molto più lentamente.

Nei primi, le cui variazioni di temperatura sono forti, possono vivere soltanto le specie continentali, colonizzatrici.

Il terreno forestale è meno soggetto a sbalzi di temperatura, per effetto dell'ombreggiamento e della copertura morta.

Evoluzione del terreno



Sotto l'influenza di questi fattori, il suolo si evolve e "matura"

9) Reazione del terreno

La reazione dei nostri terreni forestali, generalmente è compresa tra i valori di pH da 3,5 a 9.

Le specie forestali prediligono terreni neutri (pH da 6 a 7), in cui l'humus corrispondente è il Mull da lombricidi, o moderatamente acidi (pH da 4,5 a 6): l'humus corrispondente è il moder da *artropodi* (tipo di invertebrati con corpo rivestito di uno strato di chitina e diviso in segmenti non uguali, ciascuno con appendici locomotorie e prensili articolate - es. crostacei, insetti). Le prime si dicono *neutrofile* e comprendono la maggior parte delle latifoglie e il larice tra le conifere. Le seconde, *acidofile* o *ossifile*, comprendono vari pini (cembro, silvestre, uncinato), abete rosso, abete bianco, betulla, castagno.

Le neutrofile sono di solito povere di *micorrize* (ife fungine che formano un manicotto attorno alle radichette), le ossifile invece ne sono ben fornite. Le micorrize infatti, forniscono alla pianta l'azoto organico dopo averlo trasformato in ammoniaca e sono abbondanti in terreni acidi con pH prossimo a 5. Le specie che vegetano in terreni a reazioni molto diverse sono dette *indifferenti*.

Specie *basifile* si dicono quelle che tollerano i terreni basici (pH superiore a 7), pur vegetando meglio in quelli neutri: tra le più importanti troviamo il pino nero, il pino mugo, il cipresso, la roverella. Tollerano terreni estremamente acidi (pH 3,4 - 4,5; humus corrispondente Mor), il pino silvestre, il pino uncinato, il pino cembro, la betulla e, in minor misura, l'abete rosso. Il fattore determinante è chiamato *fattore minimo* ed è colui che esercita la più grossa influenza sulla pianta.

Piante indicatrici dei vari tipi di suolo:

Nota: spec. sta ad indicare che a questo genere appartengono più specie con caratteristiche simili.

Suolo molto acido

- Calluna vulgaris*
- Lycopodium spec.*
- Sphagnum spec.*
- Blechnum spicant*

- Vaccinium uliginosum*
- Melampyrum spec.*
- Vaccinium myrtillus*

Suolo acido:

- Prenantes purpurea*
- Luzula spec.*
- Galium rotundifolium*

- Vaccinium vitis idea*
- Rhododendron ferrugineum*
(sui luoghi di lungo innevamento)

Suolo molto basico:

- Selseria coerulea*
- Erica carnea*
- Rhododendron hirsutum*

Suolo basico:

- Convallaria majalis*
- Lilium martagon*
- Allium ursinum*

- Aconitum lycoctonum*
- Cardamine pentaphillos*
- Mercurialis perennis*

Suolo secco:

- Melampyrum spec.*
- Melica nutans*
- Melittis melissophyllum*
- Carex alba*
- Tecrium spec.*

- Satureja vulgaris*
- Gemnum sanguineum*
- Sorbus aria*
- Berberis vulgaris*

- Amelanchier ovalis*
- Cotoneaster tomentosa*
- Juniperus communis*
- Viburnum lantana*

Suolo umido:

- *Equisetum spec.*
- *Carex pendula*
- *Impatiens noli-tangere*

- *Stachys silvatica*
- *Circaea luterina*
- *Cirsium oleraceum*

- *Cicerbita alpina*
- *Prunus padus*
- *Frangula alnus*

Suolo molto umido

- *Carex spec.*
- *Scirpus silvaticus*
- *Caltha palustris,*

- *Vaccinium uliginosum*
- *Spagnum spec.*

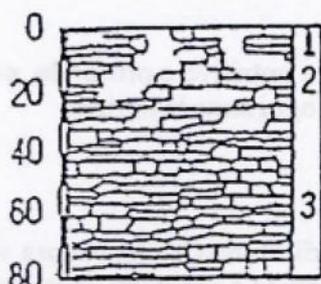
Nota:

Le specie sciafile e quelle con radici superficiali (es. abete rosso) sono sensibili alla mancanza d'acqua.

10) Tipi di suolo

Secondo il loro grado di umidità si distinguono questi tipi di suolo:

Suoli grezzi



1. Senza humus
2. Roccia solida frammentata
3. Roccia compatta

Localizzazione: al limite della vegetazione e sui fianchi delle montagne instabili (coni di deiezione, pietraie, clapecy).

Specie presenti: cespugli e piante pioniere.

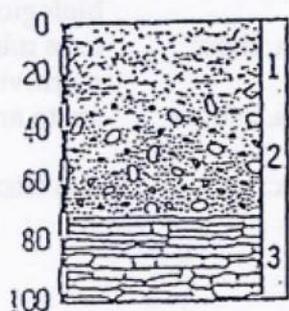
Rendzine

Nelle regioni aride, le rendzine sono in genere superficiali, poco fertili e poco sviluppate.

Nelle regioni umide, hanno uno sviluppo più favorevole.

Più la roccia è fessurata, meglio le radici possono penetrarvi. Le fessure sono in genere ricoperte di prodotti d'erosione fertili.

Le rendzine caratterizzano i suoli calcarei.

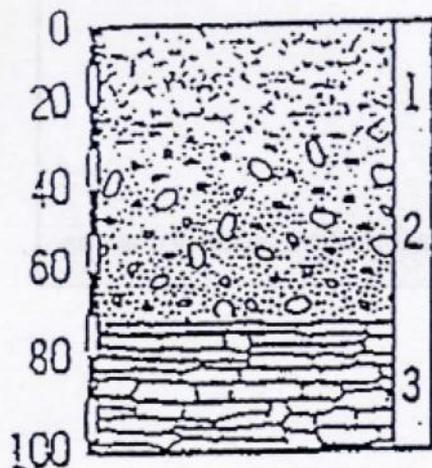


1. Humus: soprattutto in grumi
2. Limo e sabbia, unitamente a pietre
3. Roccia compatta

Specie presenti: in base alla fessurazione e alla profondità del suolo, troviamo specie forestali più o meno esigenti (es. faggio= esigente, pino cembro= meno esigente)

Terre brune

Le terre brune variano da mediamente a ben sviluppate (queste ultime sono molto fertili).

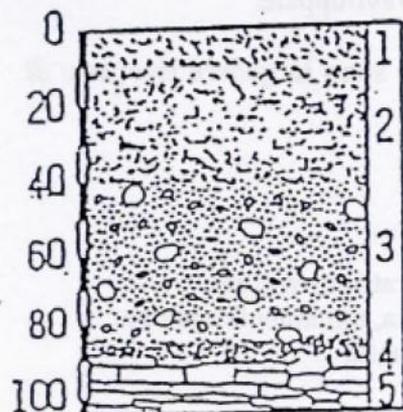


1. Humus: bruno nero, con grumi mobili, mescolato alla terra minerale, da neutro a debolmente acido, attività biologica intensa.
2. Limo: orizzonte di alterazione bruno scuro che si schiarisce in profondità, mediamente umido, profondo, lisciviazione minima degli elementi minerali.
3. Roccia: fogliata o compatta, non alterata.

Specie presenti: le terre brune umide ricche di materie nutritive e profonde, sono colonizzate da foreste miste di latifoglie. La fauna edafica attiva decompone ogni anno la lettiera.

Podzoli

E' un suolo caratterizzato da uno strato superficiale di humus grezzo sopra un orizzonte generalmente grigio, minerale, impoverito per lisciviazione, che sovrasta a sua volta un orizzonte arricchito di sostanze organiche. Quando le precipitazioni sono più abbondanti ed il calore del sole ridotto, i sali minerali sono maggiormente lisciviati e diventano meno accessibili alle radici degli alberi. Il suolo si evolve in *podzol* (o *podsol*), termine russo che significa terra color cenere. I podzoli sono i suoli più comuni sotto conifere. Possono essere o molto sviluppati o degenerati.



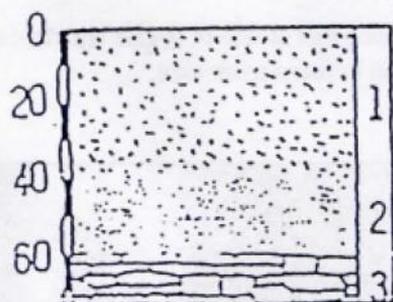
1. Humus grezzo: molto acido, lettiera indecomposta da vari anni.
2. Humus: acido, bruno scuro, minima attività biologica.
3. Sabbia, limo: terra minerale grigio-cenerina, sali nutritivi lisciviati.
4. Argilla, sabbia: strato arricchito bruno-ruggine.
5. Roccia: non alterata

Localizzazione: suoli tipici di resinose.

Specie presenti: foreste alpine di abete rosso e larice.

La vegetazione forma uno strato di aghi che si decompongono con difficoltà.

Torbiere



1. Torba: humus grezzo molto acido, bruno nero, mal aerato, imbevuto.
2. Argilla: terra minerale color chiaro, bluastra, impermeabile.
3. Roccia: non alterata.

Localizzazione: stazioni molto umide su di uno strato impermeabile. In senso generale la torba è un materiale non solido composto in gran parte da sostanza organica indecomposta o solo debolmente decomposta, accumulatasi in condizioni di eccessiva umidità.

Specie presenti; ontano nero, betulla, pino montano.

11) La fauna edafica

Ciclo delle sostanze nutritive nel bosco - Terreno forestale

Lo *strame* (lettiera, composta da resti di animali, foglie e legno morti), composto da sostanza organica, viene attaccato da animali invertebrati come vermi, collemboli e acari.

Questi detriti sono a loro volta attaccati dai decompositori come i batteri e funghi, i quali li trasformano nuovamente in sostanze minerali e sono di nuovo assimilabili dalle piante.

A seconda della prevalenza di lombrichi, artropodi (acari e collemboli) o di funghi, si originano terreni rispettivamente di buona, media o scarsa fertilità, soprattutto perchè la decomposizione della sostanza organica procede più rapidamente nei terreni dove operano soprattutto i lombrichi e più lentamente in quelli dove operano in prevalenza i funghi. Questi ultimi e i batteri sono in grado di scindere e mineralizzare le sostanze organiche.

Gli abitanti del suolo

Nello spessore di 20 cm. in un suolo sano, sono presenti in un metro quadro i seguenti esseri:

Batteri	2.500.000.000.000.000
Flagellati	200.000.000.000
Funghi	60.000.000.000
Alghie	20.000.000.000
Gasteropodi	11.000
Miriapodi	3.500
Insetti	2.000
Vermi	400

Il lombrico (o verme di terra)

Il lombrico è un colonizzatore del suolo, importante e utile. Seppellisce nel suolo le foglie morte cadute in autunno. Queste saranno decomposte, trasformate ed amalgamate con la terra minerale.

Il lombrico:	- Dissoda e rende acra gli strati di terra di humus e lettiera.
	- Impasta una grande quantità di vegetali con la terra minerale.
	- Riporta in superficie le seguenti quantità di terra fine in un ettaro durante un anno:
giardino	16 tonnellate
prateria	24 tonnellate
radura	72 tonnellate
bosco misto	44 tonnellate
abetina	31 tonnellate

Condizioni di esistenza

- Microclima uniforme, con la massima umidità possibile.
- Umidità del suolo costante.
- Suolo mobile con numerose cavità, pori.
- Ricco approvvigionamento per quanto riguarda il nutrimento sotto forma di rifiuti vegetali.

Attività della fauna edafica

La fauna edafica crea delle condizioni favorevoli al ciclo degli elementi nutritivi:

- Decomposizione dei resti di piante ed animali in humus.
- Costituzione del proprio corpo.
- Trasformazione degli elementi in sali nutritivi (batteri azotofissatori).
- Aiuto per l'assunzione dei sali minerali (micorrize).
- Trasporto della terra minerale in superficie.

Decomposizione delle foglie secche (lettiera):

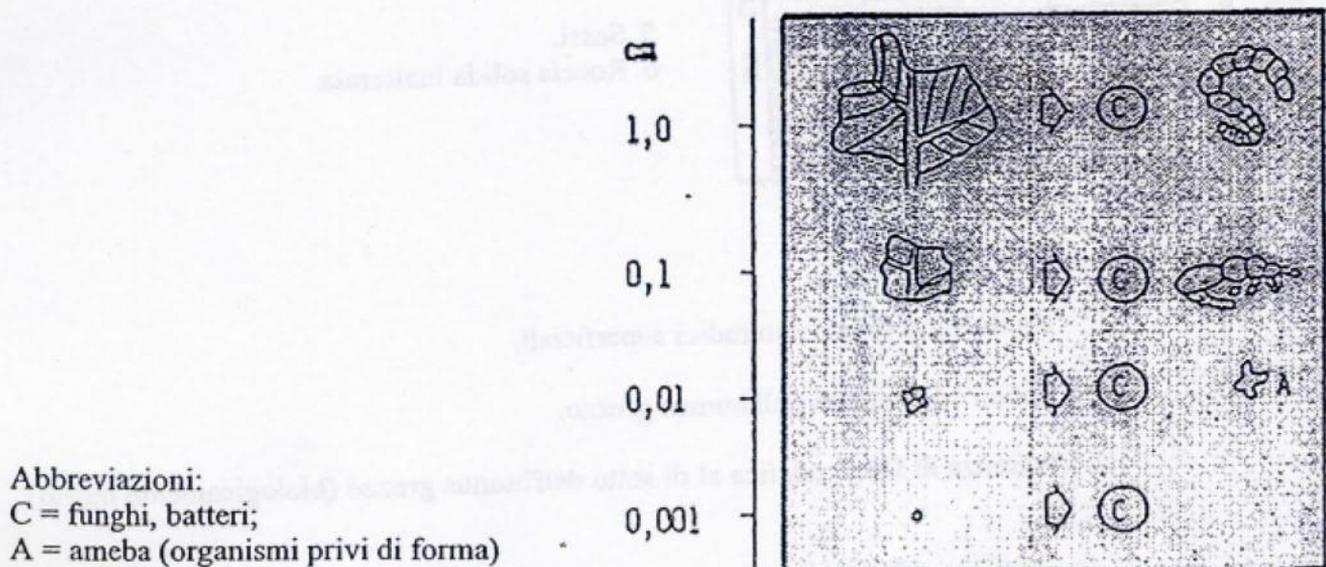
molto velocemente	velocemente	abbastanza velocemente	lentamente	molto lentamente
nocciolo	ciliegio	aceri	abete rosso	larice
olmi	castagno	tigli	pino strobo	pino silvestre
frassino	carpino	betulla		
ontani	lonicera	pioppi		
robinia	fusaggine	salici		
sambuco		rovere		
		douglas		
		abete bianco		

Le specie sottoelencate sono particolarmente indicate per il mantenimento della fertilità della stazione:

- olmo - frassino - rovere - acero - ciliegio
- ontano - faggio - carpino - tiglio - abete bianco

La lettiera di queste essenze è trasformata in elementi basici.

Esempio: Decomposizione di una foglia in humus.



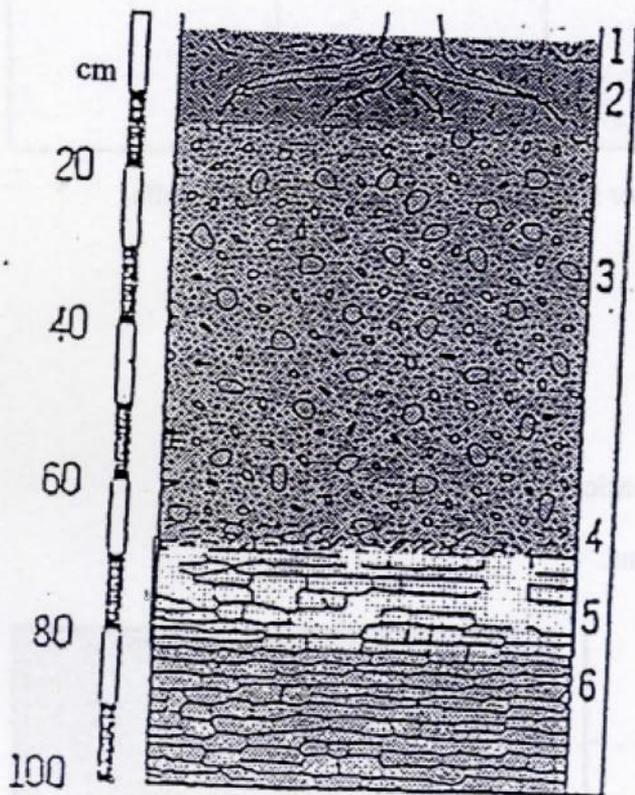
Abbreviazioni:
 C = funghi, batteri;
 A = ameba (organismi privi di forma)

12) Suolo forestale sano e alterato

Caratteristiche di un suolo forestale sano

- Un suolo forestale sano ha una fauna edafica varia, biologicamente attiva, che diminuisce progressivamente con la profondità. Questa fauna trasforma i resti animali e vegetali in humus. I sali minerali così liberati possono essere assorbiti dalle radici.
- Un suolo forestale sano offre agli alberi la possibilità di radicarsi profondamente, garantendo loro un ancoraggio più solido, permettendo di approfittare degli strati inferiori per l'approvvigionamento dell'acqua e dei sali minerali.
- Le forti precipitazioni sono rapidamente e in buona parte assorbite.

Caratteristiche di un suolo alterato



1. Tappeto pluriennale di aghi indecomposti.
2. Humus grezzo acido, bruno scuro.

3. Sali nutritivi *lisciviati*: terra minerale chiara, grigio chiaro.

4. Sali minerali accumulati, colore bruno ruggine.

5. Sassi.

6. Roccia solida inalterata.

Altre caratteristiche:

- Suolo superficiale con radici superficiali,
- Fauna edafica rara nell'humus grezzo.
- Assenza di fauna edafica al di sotto dell'humus grezzo (biologicamente morto).

Conseguenza per il bosco

- Crescita ridotta, in costante diminuzione.
- Sensibile agli attacchi parassitari ed alle intemperie.

Cause

- Monocoltura di specie aventi radici superficiali (abete rosso).
- Costipazione eccessiva del terreno dovuta all'azione dell'uomo e dei mezzi meccanici.
- Stazionamento del bestiame, pascolo.
- Raccolta dello strame, lettiera.
- Sradicamento delle ceppaie (distruzione dei pori).

Che interventi necessitano i suoli degradati?

Per riattivare questi suoli forestali, è necessario ricorrere a degli interventi biologici, ponendo a dimora delle latifoglie (oppure favorendone la loro evoluzione naturale proteggendo e liberando le stesse), che hanno la caratteristica di formare radici profonde e di migliorare il terreno con le loro foglie facilmente decomponibili.

Ontani

Gli ontani non sono esigenti; grazie ai batteri che vivono in simbiosi con le radici sono in grado di fissare direttamente l'azoto atmosferico nel suolo.

Faggio

I faggi possono "estrarre" il calcare dagli strati profondi del suolo. Questo calcare arriva agli strati superiori in conseguenza della caduta delle foglie. Le radici riescono ad assorbire il calcare lisciviato dall'acqua e trasportarlo fino alle foglie).

Acero montano

La sua foglia migliora la composizione della lettiera e conseguentemente le condizioni di esistenza della fauna edafica. Gli organismi del suolo trasformano l'humus acido in humus neutro.

La miglioramento biologica del suolo richiede pazienza e perseveranza; questa si attua per dei decenni.

Orizzonte aereo della foresta

Ai fini della conservazione del bosco è più importante ciò che accade nel sottosuolo di ciò che accade sopra.

Gli alberi sono condizionati dalla vita che si svolge nel suolo, mentre sono generalmente meno influenzati dagli altri organismi che vivono al di sopra del terreno.

E' invece la presenza degli alberi che rende possibile la vita di molte altre piante e di una nutrita serie di animali inferiori e superiori.

13) Situazione (collocazione)

Latitudine geografica

La latitudine è la distanza di un punto della superficie terrestre dall'equatore.

La temperatura dell'atmosfera diminuisce procedendo dall'equatore verso i poli; la vegetazione si impoverisce progressivamente in quantità e varietà.

Si distinguono le seguenti zone astronomiche:

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1. ZONE CALDE | Africa |
| 2. ZONE TEMPERATE | Sud Europa, Europa centrale |
| 3. ZONE FREDDIE | Scandinavia (Alpi) |

Le fasce di vegetazione

Una classificazione per grandi categorie da impiegarsi per inquadrare le specie nell'ambiente in cui gravitano, deve per forza limitarsi a pochi tipi molto generici che servano come punto di partenza per le ulteriori specificazioni. In un paese che, come l'Italia e, soprattutto la Valle d'Aosta, sono caratterizzati da una precisa ossatura di catene montuose, il criterio più immediato è quello delle fasce altitudinali di vegetazione.

Le classificazioni più tradizionali mirano ad una validità su tutto il territorio nazionale; tuttavia appare sempre più chiaro che, mentre la porzione più settentrionale coincide sufficientemente con i sistemi di fasce di vegetazione medio europei, la porzione meridionale e insulare si avvicina ai sistemi elaborati per le montagne del Mediterraneo. Il difficile sta nello stabilire i confini fra le due zone e nel valutare variazioni molto sfiunate.

Le classificazioni fitoclimatiche e fisionomiche

La classificazione proposta dal Mayr nel 1904 è modificata dal Pavari nel 1916, e ancora la più nota in Italia nell'ambito professionale forestale. Benchè le denominazioni ("zona del Lauretum", zona del Castanetum", ecc.) rievocano delle fisionomie vegetazionali, la base è essenzialmente climatica.

La classificazione elaborata dallo Schmidt nel 1949 prevede delle fasce di vegetazione chiamate "cingoli", (es. cingolo Fagus-Abies, cingolo Quercus-Tilia-Acer, ecc.) che devono, a rigore, essere individuate mediante rilievi floristici oppure mediante una cartografia regionale apposita. L'ultima proposta è quella del Pignatti (1979), che divide il territorio italiano in due zone geografiche: una medioeuropea e una mediterranea. Ciascuna zona ha le sue fasce di vegetazione che prendono il nome dal luogo geografico in cui la fisionomia che si vuole indicare si manifesta nel modo più tipico.

Così la fisionomia a conifere microterme è chiamata "fascia boreale"; la fascia del faggio e "fascia subatlantica", la fascia dei querceti è distinta in una "fascia medioeuropea", ecc..

Per la catena delle Alpi, Ozenda ha pubblicato nel 1985 un sistema complesso che combina le fasce di vegetazione con aspetti stazionali evidenti come "serie di vegetazione". Di quanto visto sopra si può sintetizzare, conservando una classificazione molto semplice e di uso comune nella letteratura europea, che si articola nelle seguenti fasce (o piani) di vegetazione:

10) Altitudine

La temperatura ed il vigore della vegetazione diminuiscono con l'altitudine.

ALTITUDINE (m s.l.m.)		FASCIA	VEGETAZIONE
Adret	–	Envers	
2600-3000	2800-3200	nivale (sopraforestale)	piante pioniere
2300-2600	2400-2800	alpina (sopraforestale)	cespugli striscianti
1600-2300	1800-2400	subalpina	bosco di resinose
600-1600	900-1800	montana	bosco misto
< 600	< 900	basale	bosco di latifoglie

Il complesso delle fasce sopraforestali

La *fascia alpina* (fascia alpina "cingolo *Vaccinium uliginosum*-*Loiseleuria*") è propria ed esclusiva delle Alpi e indica la fascia sopra-silvana che sovrasta i boschi di pino cembro, larice e abete rosso.

La fascia subalpina

Corrisponde, sia pure con differenze di metodo, alla "zona del *Picetum*" di Pavari e alla fascia boreale di Pignatti. In Italia è esclusiva delle Alpi.

La classificazione dello Schmidt introduce una utile divisione in due livelli:

- cingolo *Larix*-*Pinus* cembra: fascia subalpina superiore;
- cingolo *Picea*-*Abies*: fascia subalpina media e inferiore.

La fascia montana

Corrisponde alla "zona del *Fagetum*", al "cingolo *Fagus*-*Abies*" e alla fascia subatlantica di Pignatti. È comune alle Alpi e agli Appennini. Nell'ambito delle Alpi, Ozenda separa due casi distinti secondo il modo in cui l'orografia determina gradi crescenti di impronta continentale del clima:

- fascia montana esterna (con fisionomia a faggio);
- fascia montana interna (con fisionomia a abete rosso e pino silvestre).

La fascia basale

Corrisponde alla "zona del *Castanetum*".

L'aggettivo "basale", allo stesso modo che il sinonimo fascia collinare e planiziaria, sono validi solo dove non subentra la vegetazione mediterranea.

Esprime la fisionomia del bosco di querce caducifoglie con specie correlate e, per questo, è stata chiamata dal Negri "orizzonte delle latifoglie eliofile". Si manifesta con una varietà di aspetti che danno luogo a molte distinzioni, di cui tre sono importanti:

- fascia medio-europea (Pignatti), che corrisponde alla "sotto zona fredda del Castanetum" oppure al cingolo Quercus-Tilia-Acer, ovvero a una fascia submontana;
- fascia sopra-mediterranea (Quezel). E' simile alla "sottozona calda del Castanetum", al cingolo Quercus pubescens;
- serie planizaria (Ozenda); non si tratta di una fascia di vegetazione vera e propria, quanto di una situazione stazionale che si ripete su vaste superfici, come nella pianura Padana.

Stazioni al di sopra dei 2.000 m s.l.m.

Periodo di vegetazione: 3-4 mesi

- Temperature basse;
- Precipitazioni elevate;
- Acidificazione del suolo;
- Insolazione intensa.

Stazioni al di sotto dei 1.000 m s.l.m.

Periodo di vegetazione: 6-7 mesi:

- Temperature miti;
- Precipitazione contenute;
- Suolo generalmente evoluto;
- Insolazione contenuta

Limite della foresta e limite degli alberi

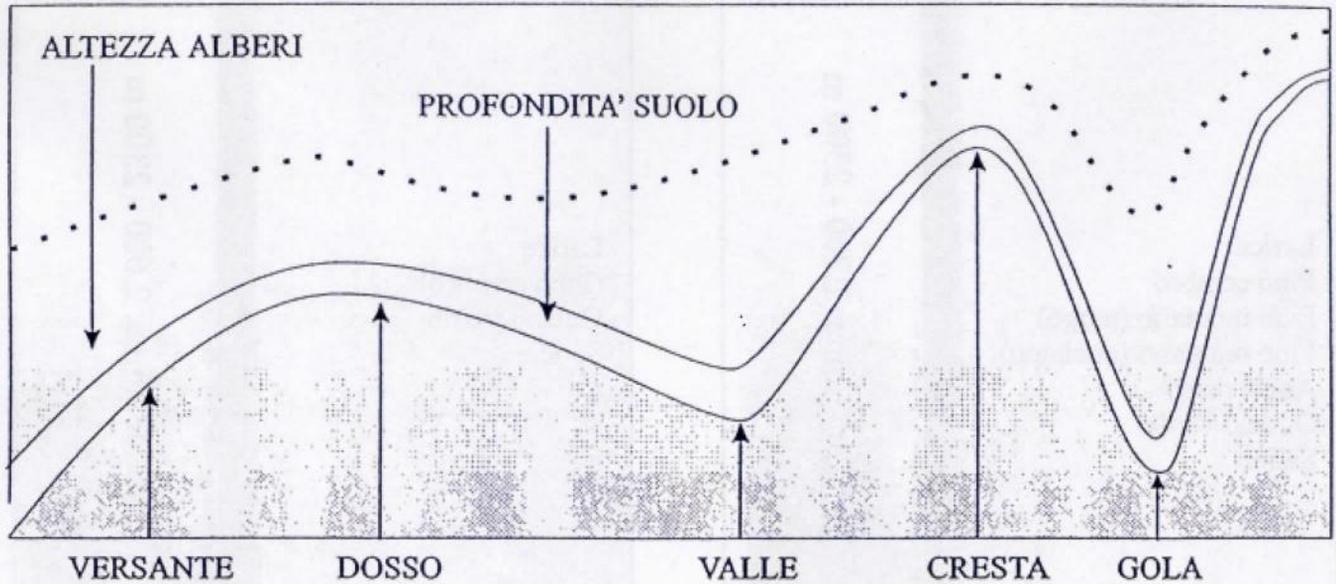
Il limite della foresta in montagna corrisponde al margine a monte di tutti i popolamenti attigui e per noi si situa intorno ai 2.200- 2.400 m s.l.m.. In molte zone questo limite è stato abbassato in seguito ai disboscamenti effettuati per la carbonizzazione, per allargare il comprensorio agricolo (alpeggi) e per i danni da valanga. A tale proposito si ricorda come, già nei tempi passati, fossero severamente banditi al taglio (Bois bannis) i boschi aventi forti valenze protettive.

Il limite degli alberi è la quota raggiunta dagli alberi normalmente sviluppati. Questo limite può essere molto più elevato del limite della foresta.



Foto 19 – Comune di Fénis –
Vallone di Savoney
Limite della foresta e degli alberi

11) Orografia (rilievo)



Le condizioni di crescita degli alberi variano in funzione dell'orografia.
In considerazione a ciò la conformazione del terreno gioca un ruolo determinante.

La foresta attenua le irregolarità del terreno.
Sulle creste e sui dossi gli alberi hanno un'altezza minore che negli avvallamenti.

VERSANTE	<ul style="list-style-type: none"> - forte insolazione; - scorrimento dell'acqua in superficie e sotterranea; - erosione della terra fine per effetto dell'acqua; - stabilità del suolo ridotta; - scivolamento della neve.
DOSSO	<ul style="list-style-type: none"> - la neve e la lettiera sono "soffiate" dal vento; - profondità minore del suolo; - leggera lisciviazione dei sali nutritivi.
CRESTA	<ul style="list-style-type: none"> - erosione della terra fine, da parte del vento (suolo superficiale); - forte lisciviazione dei sali nutritivi; - inaridimento del suolo, - esposizione al vento.
VALLE	<ul style="list-style-type: none"> - concentrazione dell'aria fredda e pesante, - suolo fresco e umido; - accumulo di terra fine (suolo profondo).
GOLA	<ul style="list-style-type: none"> - suolo umido, fresco; - umidità atmosferica elevata; - quantità degli elementi nutritivi e profondità del suolo variabili.

ENVERS

Altitudine s.l.m.

Larice
Pino cembro
Pino montano (mugo)
Pino montano (uncinato)
Abete rosso
Ontano verde
Salici

fascia subalpina: 1.700 - 2300 m

Larice
Abete rosso
Pino silvestre
Pino montano (uncinato)
Abete bianco
Sorbo degli uccellatori
Sorbo montano
Frassino
Acerò montano
Betulla
Latifoglie varie

fascia montana: 600 - 1.700 m

Abete bianco
Abete rosso
Pino silvestre
Castagno
Faggio
Latifoglie varie

Fascia basale: < 600 m

ADRET

Altitudine s.l.m.

Larice
(Pino cembro)
Ontano verde
Salici

fascia subalpina: 2.000 - 2300 m

Larice
Pino silvestre
Abete rosso
(Abete bianco)
Sorbo montano
Sorbo degli uccellatori
Betulla
Acerò montano
Salici
Frassino
Ciliegio
Latifoglie varie

fascia montana: 900 - 2.000 m

Pino silvestre
Roverella
Castagno
Latifoglie varie

Fascia basale: < 900 m

13) Sociologia delle piante

a) Definizioni:

L'insieme dei fattori stazionali determina la vegetazione al suolo ed il popolamento forestale.

Senza l'intervento umano, una stazione è composta da una vegetazione erbacea ed arborea adattata alle condizioni naturali.

La fitogeografia si occupa della distribuzione delle piante sulla superficie terrestre, cerca di individuarne le leggi e trovarne le cause.

Queste risiedono in parte nell'ecologia delle piante e, in parte, nella storia della loro origine e diffusione (Strassburger).

Quindi i fattori climatici e pedologici non bastano a spiegare la distribuzione naturale delle specie, la quale è determinata anche dalle vicende geologiche.

Durante i periodi glaciali infatti, tutte le specie vennero sospinte verso Sud e scesero dalle montagne al piano, mentre nei periodi interglaciali, risalivano verso Nord e verso monte.

Queste ripetute migrazioni hanno determinato la fisionomia attuale della vegetazione.

Chiamasi *fitosociologia* lo studio della vita sociale delle piante.

Questa permette di descrivere giudiziosamente una stazione con l'aiuto della vegetazione.

La fitosociologia è una branca della fitogeografia che studia la composizione floristica e la struttura delle comunità vegetali.

Per individuare correttamente una stazione, dobbiamo reperire i seguenti elementi:

- La pianta indicatrice è in numero abbondante e vigorosa.
- Molte piante indicatrici rivelano le stesse caratteristiche.

Per una buona descrizione della stazione, è importante determinare le specie presenti e la loro ripartizione.

Non si possono praticare degli interventi selvicolturali appropriati ed efficaci se non si è in grado di valutare le condizioni della stazione, considerandole secondo il loro giusto valore.

b) La sociologia delle piante ci aiuta a fissare i seguenti punti:

- Specie utilizzabili: cioè quelle che potenzialmente possono essere impiantate in quella determinata stazione;

- Possibilità di rinnovazione: se la flora indicatrice ha già raggiunto un grado evolutivo ideale, cioè è pronta la successione naturale, allora si potrà favorire la rinnovazione delle specie forestali compatibili con la flora indicatrice stessa;

- Rendimento: tutte le specie rinnovatesi naturalmente o impiantate in stazioni a loro favorevoli, hanno portamento ottimale e accrescimenti elevati, per cui danno alti rendimenti di tipo ecologico ed economico;

- Concorrenza reciproca: la concorrenza tra le varie specie assume caratteristiche di mutualismo, quando le condizioni della stazione sono favorevoli;

- Pericoli: attenzione a non forzare piantagioni o rinnovazione naturale di determinate specie, quando la flora indicatrice non è ancora quella definitiva per questa determinata stazione; oppure quando la flora indicatrice sta ad indicare degli estremi climatici sfavorevoli alla rinnovazione (ad es. suolo troppo secco o presenza per lungo tempo di neve al suolo).

Delle buone conoscenze floristiche valgono di più, e sono più sicure della semplice improvvisazione quando si devono prendere delle decisioni conformi alla stazione (ad es. per conservare il limite superiore della foresta, si deve conoscere esattamente la traccia del limite potenziale della stessa, per mezzo di apposite *carte vegetazionali*).

Affinchè l'esame floristico aiuti a prendere delle decisioni selvicolturali, si devono conoscere i seguenti fattori che le influenzano:

Fattori naturali

- sottosuolo geologico e alterabilità delle rocce;
- rilievo ed esposizione;
- effetti del clima (vento, neve, ecc.).

Fattori socio-economici

- economia alpestre;
- turismo;
- sovrappopolazione selvaggina.

Se si rimboschisce artificialmente, si deve vegliare affinchè le piantagioni rispettino scrupolosamente le differenze visibili delle condizioni delle stazioni.

14) Specie indicatrici principali nelle foreste di una valle alpina a clima continentale
(Es. Valle d'Aosta)

Legenda:

- (Opt.) = "optimum ecologico" per quella stazione.
= specie indicatrice ideale per quella stazione.
° = specie acidofila.
§ = specie basifila.

A) LARICETI-CEMBRETI - Foreste di larice e pino cembro (cingolo Rhododendron -Vaccinion)

- Calamagrostis villosa ° (opt.)

- *Larix decidua*

- *Lonicera coerulea* °

- *Linnea borealis* °

- *Lycopodium selago* °

- *Pinus cembra*

- Rhododendron ferrugineum ° (opt.)

- *Saxifraga cuneifolia* °

- *Vaccinium gaultherioides* °

- Vaccinium myrtillus ° (opt.)

- *Vaccinium vitis-idea*

- *Ribes petraeum*

- *Juniperus nana*

- *Deschampsia flexuosa* °

- *Sorbus aucuparia*

- Muschi abbondanti

b) PECCEETE – Foreste di abete rosso (cingolo *Vaccinion* – *Piceion*)

- *Calamagrostis villosa* °
- *Dryopteris dilatata* °
- *Dryopteris disjuncta* °
- *Linnea borealis* °
- *Lonicera nigra* °
- *Luzula luzulina (flavescens)* °
- *Luzula sieberi (silvatica)* °
- *Lycopodium annotinum* °
- *Melampyrum silvaticum* °
- *Picea abies (opt.)*
- *Saxifraga cuneifolia* °
- *Vaccinium myrtillus* ° (opt.)
- *Homogine alpina*
- *Pyrola sp. pl. (specie plurime)*
- *Deschampia flexuosa* °
- *Sorbus aucuparia*
- *Muschi abbondanti*

c) ABETINE – Foreste di Abete bianco (cingolo Galio - Abieton)

- *Abies alba*
- *Blechnum spicant* °
- *Dryopteris dilatata* °
- *Dryopteris disjuncta* °
- *Galium rotundifolium* °
- *Lonicera nigra* (opt.)
- *Luzula nivea* (opt.)
- *Majantenum bifolium*
- *Melampyrum silvaticum* °
- *Neottia nidus – avis*
- *Petasites albus*
- *Prenantes purpurea* (opt.)
- *Saxifraga cuneifolia* °(opt.)
- *Veronica latifolia* (opt.)
- *Veronica officinalis* °
- *Pirola secunda*
- *Sorbus aucuparia*

d) FAGGETE - Foreste di faggio (o faggio-abete bianco) - (cingolo Abieto - Fagion)

- *Abies alba*
- *Cephalanthera* sp. pl. (specie plurime)
- *Dentaria* sp. pl. (specie plurime)
- *Elymus europaeus*
- *Fagus silvatica*
- *Festuca altissima*
- *Galium (Asperula) odoratum*
- *Luzula nivea*
- *Mercurialis perennis* p §
- *Neottia nidus - avis*
- *Paris quadrifolia*
- *Polygonatum multiflorum*
- *Prenantes purpurea*

E) PINETE - Foreste di pino silvestre o pino montano (cingolo Ononido-Pinion + Deschampsio-Pinion)

- Arctostaphilos uva-ursi (opt.)
- Astragalus onobrychis § (opt.)
- Carex humilis § (opt.)
- Cephalantera longifolia §
- Epipactis atropurpurea § (opt.)
- Juniperus sabina
- Odontites viscosa
- Ononis rotundifolia §
- Pinus silvestris
- Polygala chamaebuxus §
- Saponaria ocymoides §
- Cephalantera longifolia °
- Hieracium sabaudum °
- Phiteuma betonicifolium °
- Amelanchier ovalis §
- Sorbus mujotii
- Astragalus monspessulanus §
- Carex alba §
- Carex halleriana §
- Deschampsia flexuosa °
- Erica carnea §
- Juniperus communis
- Minuartia laricifolia §
- Ononis pusilla §
- Oxytropis halleri
- Pinus uncinata
- Pyrola sp.pl. (specie plurime) °
- Vaccinium vitis-idea (opt.)
- Cephalantera rubra §
- Trifolium alpestre °
- Phiteuma scorsonirefolium °
- Sorbus aria
- Limodorum abortivum §

f) QUERCETI - Foreste di roverella (cingolo quercion pubescentis)

- *Campanula bononiensis* §
- *Colutea arborescens* §
- *Cornus mas* §
- *Coronilla emerus* §
- (*Fraxinus ornus*) §
- *Limodorum abortivum* §
- *Lonicera etrusca* §
- (*Ostrya carpinifolia*) §
- *Prunus mahaleb* §
- *Quercus pubescens*

g) Specie comuni a STEPPE o PINETE

- *Festuca valesiaca*
- *Carex lepidocarpa*
- *Carex nitida*
- *Phleum spp.*
- *Silene otites*
- *Vicia onobrychioides*
- *Ononis natrix*
- *Astragalus exscapus*
- *Globularia cordifolia* §
- *Stipa calamagrostis* §
- *Juniperus sabina*
- *Lotus pilosus*
- *Odontites lutea*

h) Specie comuni nelle foreste di LATIFOGLIE

- *Fraxinus excelsior*
- *Alnus glutinosa*
- *Alnus incana*
- *Tilia platyphyllos*
- *Aruncus dioicus* §
- *Actaea spicata* p §
- *Salvia glutinosa*
- *Stachys silvatica*
- *Lilium martagon*
- *Circaea lutetiana*
- *Paris quadrifolia*
- *Humulus lupulus*
- *Brachypodium silvaticum*
- *Convallaria majalis*
- *Castanea sativa* (suoli non calcarei)
- *Acer pseudoplatanus*
- *Diverse felci*

TRADUZIONE DEI NOMI DELLE SPECIE PIU' FREQUENTI

acutifolius: a foglie appuntite

albus: bianco

alpinus: delle Alpi, della zona alpina

aquifolius: a foglie pungenti

atravirens: verde scuro

aucuparia: degli uccellatori

auritus: a orecchiette

avium: degli uccelli

baccatus: provvisto di bacche

borealis: settentrionale (boreale)

caesius: blu verdastro, glauco

campester: campestre

canadensis: canadese

candicans: di un bianco brillante

canescens: biancastro

carpinifolius: foglie simili a quelle del
carpino bianco

catharticus: purgativo

cerasifer: portante ciliegie

cinereus: grigio, cenerino

coeruleus: azzurro, ceruleo

coetaneus: della stessa età.

communis: comune

concolor: dello stesso colore

contortus: contorto

cordatus: a forma di cuore

daphnoides: che assomiglia al fior di stecco

deciduus: che cade, deciduo

egusus: allargato, espanso

europaeus: europeo

excelsior: alto

fragilis: fragile

fruticosus: cespuglioso

germanicus: germanico

glaucus: verde glauco

glutinosus: appiccicoso, viscoso

grandis: grande

helix: a forma di elica

hippocastanum: castagno d'India

insititius: da innesto

integerrimus: intiero, non dentato

intermedius: intermedio

laevis: liscio, leggero

leptolepis: a scaglie sottili

hybridus: ibrido

incanus: grigio biancastro

spicatus: a fiori in spiga

melanocarpus: a frutti neri

montanus: di montagna

nanus: nano

niger: nero

nobilis: nobile

occidentalis: occidentale

opalus: antico nome dell'acero campestre

oxyacanta: a spine appuntite

padus: antico nome greco

palustris: che cresce nelle paludi

pentandrus: a cinque stami

periclymenum: antico nome greco di una
pianta rampicante

petraeus: che cresce sulle rocce

pimpinellifolius: a foglie simili a quelle della
rosa spinosissima

platanoides: simile al platano

platyphyllos: a foglie grandi

plicatus: piegato, pieghettato

pseudoacacia: falsa acacia

pseudoplatanus: falso platano

pubescens: pubescente, a peli corti e morbidi

pumilus: nano

pungens: pungente

racemosus: a fiori in grappoli

repens: strisciante

rhamnoides: simile allo spino cervino

rivularis: che cresce lungo i ruscelli

robur: forte

ruber: rosso

salicifolius: a foglie simili a quelle del salice

sanguineus: rosso intenso

scoparius: a forma di scopa

serotinus: tardivo

sorbifolius: a foglie simili a quelle del sorbo

sitchensis: originario dell'isola di Sitka

spinosus: spinoso

spinosissimus: spinosissimo

strobis: a forma di trottola (riferito ai coni)

taxifolius: a foglie simili a quelle del tasso

torminalis: calmante contro le coliche

tremulus: tremulo

trichocarpus: a frutto peloso

verrucosus: verrucoso

viminalis: simile al vimine

viridis: verde

vulgaris: comune

xylosteum: a legno duro come l'osso

GLOSSARIO

Abiotico: non vivente.

Achenio: frutto secco indeiscente (che non si apre per liberare i semi), contenente un solo seme.

Acido: di rocce e terreni che hanno reazione acida; non alcalino, non basico.

Aerobico: organismo che vive in presenza di ossigeno.

Ala: sottile espansione sporgente da vari organi, quali un legume, un calice o un fusto; oppure i petali laterali del fiore delle leguminose.

Alburno: la parte più esterna del legno di alberi e arbusti, formata da elementi ancora vivi, che ha la funzione di trasporto dell'acqua dal suolo fino alle foglie.

Alcalino: di rocce e terreni che hanno reazione alcalina; non acido.

Alternò: termine che indica foglie e gemme disposte alternate sui rami.

Alto fusto: forma di governo del bosco che consiste nel lasciare crescere le piante in forma arborea e tagliarle alla fine del ciclo produttivo; a differenza della ceduzione le piante vengono tagliate una sola volta.

Amento: infiorescenza ad asse allungato di fiori soltanto maschili o soltanto femminili.

Ambiente: il complesso dei fattori necessari all'accrescimento e allo sviluppo di un essere vivente.

Anello annuale: anello del legno che si forma nel fusto e nei rami delle piante legnose, durante la crescita stagionale.

Anemocora: dicesi di dispersione dei semi operata dal vento.

Annuo: pianta che germina, fiorisce, fruttifica e muore nel corso di un anno.

Appressato (Addossato): piatto e pressato contro una superficie, si riferisce di solito a peli.

Arbusto: pianta legnosa ramificata, priva di un fusto principale.

Argilloscisto: roccia argillosa compatta, che si divide facilmente in lamine sottili (acida o leggermente alcalina).

Areale: area geografica entro cui sono distribuite le stazioni di una specie.

Arillo: involucro del seme di alcune conifere, talvolta ingrossato e carnoso, cosicchè può essere confuso con un frutto.

Assurgente: detto di rami che assumono un andamento verticale.

Autoctona: specie che vive allo stato spontaneo in un determinato territorio (es. Valle d'Aosta), da tempi molto remoti, per la quale mancano notizie sulla sua eventuale introduzione in tempi storici.

Avventizio: pianta che si trova in località esterne alla sua distribuzione ed habitat normali.

Bacca: frutto carnoso, tipicamente arrotondato, con rivestimento membranoso e contenente numerosi semi duri.

Basalto: roccia vulcanica compatta a struttura porfirica (con cristalli immersi in una massa di fondo vetrosa); un tipo di lava antica (basica).

Basico: di roccia eruttiva contenente meno del 55% di silice; di altre rocce (= *alcalino*).

Biocenosi: comunità di viventi animali e vegetali, che interagiscono fra loro.

Biotico: vivente.

Biotopo: area uniforme per condizione ambientale con flora e fauna caratteristiche della zona.

Brachiblasto: ramo accorciato, formato da *internodi* ridotti e quindi portante foglie (o fiori) addensati.

Brattea: organo simile a una foglia, di forma e colore assai vari, situato, in genere, all'ascella dei fiori. Nei coniferi, il termine brattea indica le appendici cartacee situate al di sopra delle squame.

Bulbo: organo di riserva sotterraneo, formato da scaglie carnose separate, che proteggono una gemma.

Calcareo: di rocce composte principalmente di carbonato di calcio e di dolomite, quali i calcari e le marne (alcalino). Si riga con l'acciaio e dà effervescenza con acido cloridrico diluito a freddo.

Calice: parte verde più esterna del fiore formata dai *sepali*.

Callo: tessuto meristematico che si accresce velocemente ai margini di una ferita o di un tessuto necrosato.

Cambio: strato di cellule vive e indifferenziate, situato subito sotto la corteccia che genera *libro* verso l'esterno e legno verso l'interno.

Cancro: lesione necrotica localizzata sul tessuto corticale che normalmente non viene richiusa dal callo di cicatrizzazione

Capitozzatura: forma di *ceduzione* che prevede il taglio dell'albero non a livello del suolo ma a una certa altezza da terra.

Carie: disintegrazione.

Cartilagineo: di un tessuto duro e coriaceo, spesso non verde.

Catene alimentari: relazioni dinamiche alimentari fra produttori e consumatori di vario grado di sostanze organiche.

Ceduazione: forma di governo applicabile alle piante capaci di emettere polloni, che consiste nel taglio periodico eseguito, in genere, a livello del suolo. Le piante allevate a ceduo presentano numerosi fusti.

Ceduo: bosco assoggettato a *ceduazione*.

Ciclo biologico: la sequenza degli eventi e le situazioni termo-igrometriche nutrizionali che condizionano un organismo durante il suo sviluppo.

Climax: situazione tipica di un bosco che ha raggiunto l'*omeostasi*.

Clone: insieme di individui, identici tra di loro derivati da un unico genitore per moltiplicazione vegetativa (o agamica).

Clorosi: ingiallimento del tessuto dovuto alla mancanza di clorofilla in presenza di radiazione solare normale.

Composta: termine che si riferisce a una foglia formata da varie *foglioline*.

Comune: comprende i fiori, i peduncoli (secondari) e le brattee a partire dall'ultima foglia caulinare.

Comunità: l'insieme delle popolazioni animali e vegetali in un determinato ambiente in un preciso momento.

Conifere: piante appartenenti alla divisione delle Gimnosperme, così chiamate per gli organi portanti i semi (coni o strobili o pigne).

Corteccia: strato protettivo esterno di fusti e rami, formato da cellule vive all'interno e da cellule suberose morte all'esterno.

Cotiledone: foglia che si forma nel seme e che può emergere durante la germinazione oppure restare nel terreno. E' chiamata anche foglia embrionale.

Cultivar: varietà coltivata, ottenuta per ibridazione o selezione dall'uomo.

Cuticola: superficie cerosa della foglia che la protegge da danni riducendone la perdita d'acqua.

Decidue: si riferisce alle piante che perdono le foglie annualmente alla fine del periodo vegetativo e ne producono di nuove alla fine del periodo di riposo. E' l'opposto di *sempreverde*.

Degenerazione: morte progressiva degli apici e delle branche che decorre dall'apice alla base.

Deiscente: di frutti che si aprono o scoppiano a maturità per far uscire i semi.

Denti: piccole punte disposte ai margini delle foglie di talune piante (foglie a margine dentato, seghettato, ecc.).

Detrito di falda: accumulo di frammenti rocciosi ai piedi di una parete o di un pendio ripido, in genere piuttosto secco.

Diagnosi: identificazione dell'agente causale della malattia.

Disseccamento: avvizzimento rapido di vaste zone del fogliame, dei germogli e delle branche.

Dolomia: roccia costituita in gran parte di carbonato doppio di calcio e di magnesio (alcalina). Non dà effervescenza con acido cloridrico diluito a freddo, ma a caldo.

Durame: legno morto formato da diversi *anelli annuali*, situato al centro del tronco o del ramo dell'albero, non avente più funzioni di tessuto conduttore, ma solo di supporto strutturale.

Ecoide: è l'unità inscindibile costituita dall'individuo e dal proprio habitat.

Ecologia: studia i rapporti tra le varie componenti di un ambiente (animali, piante, clima, ecc.).

Ecosistema: insieme di esseri viventi, dell'ambiente fisico e delle complesse relazioni reciproche che intercorrono in un determinato luogo.

Erbaceo: di pianta non legnosa, la cui parte subaerea muore e cade a terra in inverno; di un organo che abbia la consistenza e il colore di una foglia d'erba.

Ermafrodita: fiore fornito sia della parte maschile sia di quella femminile.

Famiglia: grande gruppo di piante, simili tra loro, formato da diversi *generi*.

Fastigiato: termine che indica un albero con rami quasi verticali.

Fattori ecologici: elementi naturali che producono determinate azioni o effetti. Possono essere di natura organica (piante e animali vivi), o inorganica (aria, acqua, luce, calore, rocce, ecc.).

Fenotipo: i caratteri visibili comuni agli individui d'una specie; contrapposto al *genotipo*.

Fecondazione: unione dei gameti maschili, contenuti nel granulo pollinico, con i gameti femminili, contenuti nell'ovulo, a formare l'embrione e quindi un nuovo individuo.

Feldspato: minerale cristallino che si trova nelle rocce eruttive, formato principalmente da minerali di alluminio (acido).

Fitocenosi: complesso di piante che vivono in un dato ambiente con caratteristiche fisiche e chimiche ben determinate.

Fitogeografia: scienza che studia la distribuzione delle piante sulla terra.

Fittone: radice principale della pianta, che si sviluppa verticalmente verso il basso.

Floema: tessuto generato dal *cambio* verso l'esterno; ha la funzione di trasportare le sostanze nutritive dalle foglie a tutta la pianta.

Fogliolina: componente (a forma di foglia) di una foglia composta.

Forma: una variante lieve ma distinguibile all'interno di una specie.

Fotosintesi: processo chimico svolto da piante verdi in presenza di luce, che combina l'anidride carbonica dell'atmosfera con l'idrogeno dell'acqua per formare nutrimento zuccherino per la pianta in crescita.

Fustaia: bosco governato ad alto fusto.

Galla: formazione, di aspetto e dimensioni vari, prodotta dalla foglia come reazione a punture di insetti.

Geminati: dicesi di organi disposti in coppie.

Gemma avventizia: gemma che si forma ex-novo sui rami, in seguito a stimoli traumatici.

Genere: gruppo di piante strettamente affini. Solitamente è formato da diverse *specie*.

Genotipo: il complesso di caratteri ereditari di un individuo, non ancora modificati dall'ambiente esterno.

Germinazione: sviluppo della plantula dal seme.

Germoglio apicale: germoglio principale, che si sviluppa dalla terminale del fusto e dei rami.

Gesso: solfato di calcio idrato che si trova in alcune rocce sedimentarie (alcalino); si può rigare con l'unghia.

Glaciazione: periodo glaciale durante il quale spesse calotte di ghiaccio ricoprirono vaste aree della superficie della Terra.

Glaucio: colore grigio-bluastro, che può essere determinato dalla presenza di pellicole cerosi.

Gneiss: roccia metamorfica a struttura granulare grossolana, con una tessitura (aspetto) scistosa dovuta all'alternanza di strati di minerali chiari (quarzo e/o feldspati) e di colore scuro (mica biotitica e/o altri minerali ferromagnesiaci); acida.

Granito: roccia eruttiva compatta a struttura granulare più o meno grossolana, costituita da cristalli di quarzo, *feldspati* e un minerale colorato che di solito è una *mica* (acida).

Habitat: è la più piccola parte di un territorio in cui un organismo può trovare condizioni ambientali favorevoli al suo accrescimento e al suo sviluppo, nonché al mantenimento della popolazione a cui esso appartiene (sinonimo di *biotopo*).

Humus: complesso delle sostanze organiche derivanti dalla decomposizione delle spoglie animali e vegetali, cadute al suolo, contenente una frazione azotata superiore rispetto alle sostanze da cui deriva.

Ibrido: organismo che deriva dalla fecondazione tra individui appartenenti a varietà differenti e che presenta caratteristiche di entrambi i genitori. Spesso si indica con tale termine anche il risultato della fecondazione fra specie differenti.

Infiorescenza: associazione costante di fiori intorno a un peduncolo principale comune.

Infiorescenza: associazione costante di fiori intorno a un peduncolo principale.

Innesto: metodo di propagazione delle piante che consiste nell'inserire una parte vegetativa (gemma o rametto) di una varietà selezionata su di un *portainnesto*, in genere della stessa specie botanica, particolarmente adatto alle condizioni di clima e terreno.

Inselvaticito: pianta sfuggita alla coltivazione, ma non del tutto naturalizzata.

Intera: termine che indica una foglia senza lobi, denti o altre intaccature del margine.

Internodo: porzione di ramo compresa tra due gemme successive.

Introdotta: pianta estranea in un nuovo ambiente, naturalizzata come se vi fosse originaria.

Lanceolato: a forma di punta di lancia; molto più lungo che largo con base ampia e ristretto verso l'apice.

Legno: vedi *Xilema*

Legno estivo: parte esterna di un *anello annuale*, formatasi dalla metà in poi della stagione vegetativa, composta da vasi dalla parete spessa, che oltre alla funzione di conduzione dell'acqua assolvono anche quella di sostegno meccanico.

Legno primaverile: parte interna di un *anello annuale*, formatasi all'inizio della stagione e composta di vasi dalla parete sottile che hanno la prevalente funzione di condurre l'acqua.

Lenticella: piccolo poro della corteccia che permette la respirazione del tessuto del tronco e dei rami.

Libro: vedi Floema,

Lobo: nella foglia, intaccatura arrotondata del margine.

Margotta: tipo di moltiplicazione; consiste nel far radicare il ramo di una pianta, incidendolo e avvolgendolo con terriccio o altro materiale mantenuto umido.

Marza: porzione di ramo con almeno una gemma, che viene innestato sul *portainnesto*.

Membranoso: secco, sottile e flessibile, non verde.

Micaceo: contenente mica, silicato complesso contenente alluminio e potassio (di solito acido),

Moltiplicazione vegetativa: riproduzione per *talea, margotta o innesto*; non coinvolge la fecondazione.

Morena: ammasso detritico deposto da un ghiacciaio lungo i suoi fianchi, e alla estremità frontale; ha una grana variabile ed eterogenea, a volte è fine, compatta e umida.

Mucrone: punta dura, rigida, un pò pungente, di qualsiasi organo.

Naturalizzata: pianta esotica, introdotta nel nostro Paese, che si comporta come se fosse una pianta *autoctona*.

Nodo: divisione del fusto; punto spesso rigonfio da cui si stacca una foglia o un ramo.

Omeostasi: meccanismi di autoregolazione degli individui, delle comunità e degli ecosistemi che vengono messi in atto per mantenere il più possibile costanti certi caratteri.

Opposte: termine che indica gemme o foglie, che sono situate l'una di fronte all'altra sul rametto.

Ovario: parte del fiore che racchiude gli ovuli.

Ovulo: Corpo di forma in genere ovoidale, contenuto nella parte femminile del fiore e che porta al suo interno il gamete femminile; dopo la fecondazione si trasforma in seme.

Parassita: organismo che ricava il proprio nutrimento da un altro organismo vivente a cui si attacca; una pianta parassita totale non ha foglie verdi.

Pasciona: annata di forte produzione di semi, che negli alberi forestali si verifica con una ciclicità poliennale, tipica specie per specie.

Patente: termine che indica una posizione ad angolo retto rispetto alla parte della pianta su cui il soggetto è inserito

Pedogenesi: processo di formazione dei suoli.

Peli radicali: fini diramazioni all'apice delle giovani radici, attraverso cui acqua e sali minerali vengono assorbiti dal terreno.

Pennata: termine che descrive una foglia completamente suddivisa in diverse foglioline, sistemate ai lati della nervatura centrale.

Perenne: pianta che vive per più di due anni e fiorisce di solito ogni anno.

Persistente: dicesi di un organo che permane sulla pianta per un tempo più lunga della media; *foglie persistenti:* a durata pluriennale; *calice persistente:* che permane a lungo dopo la fecondazione, e così via.

Perule: foglie squamiformi, spesso rivestite di peluria, sostanze cerose o resinose, che avvolgono e proteggono le gemme durante l'inverno.

Petali: parti del fiore che costituiscono la corolla; in genere, hanno colori vivaci, per attirare gli insetti.

pH: concentrazione degli ioni idrogeno (H).

Polline: polvere, per lo più giallastra, prodotta dalla parte maschile del fiore e formata dai granuli pollinici. I granuli pollinici contengono i gameti maschili, che fecondano i gameti femminili contenuti nell'ovulo.

Pollone: germoglio che si origina da una gemma alla base del fusto o sulle radici, o naturalmente (per es. nel nocciolo) o in seguito al taglio della pianta a livello del terreno (ceduazione).

Porfido: roccia eruttiva effusiva, spesso rosso scuro o purpurea, contenente grossi cristalli di *quarzo* o *feldspato* in una massa di fondo a grana molto più fine, di colore più scuro in genere (acida).

Popolazione: è un insieme di individui appartenenti alla stessa specie che, in un preciso momento, occupano uno spazio determinato, interagiscono fra loro e sono in grado di incrociarsi liberamente.

Portainnesto: è un individuo vegetale formato dall'apparato radicale e da una parte di fusto, su cui si innesta una varietà che interessa. Il portainnesto in genere è adatto alle condizioni dell'ambiente in cui si opera.

Prostrato: adagiato alla superficie del terreno, più o meno aderente.

Pubescente: ricoperto di peluria.

Pulvino: base del picciolo; la parte rigonfia di un germoglio da cui si genera la foglia.

Quarzo: biossido di silicio che si trova nelle rocce eruttive sotto forma di cristalli, talora di grandi dimensioni e nelle sabbie come granuli abrasivi. Non si riga con una punta di acciaio (acido).

Rachide del cono: asse centrale del cono.

Radici laterali: radici secondarie, portate lateralmente dalla radice principale.

Rametto: piccolo ramo completamente lignificato,

Razza (geografica): gruppo di piante localizzato che differisce per caratteri secondari da altri gruppi localizzati.

Respirazione: processo che consiste nella combinazione dell'ossigeno atmosferico con gli zuccheri; produce anidride carbonica, vapore acqueo e l'energia necessaria alle funzioni vitali della pianta.

Rocce primarie: di antichissima età geologica. Sono di solito granitiche o gneissiche e quindi acide, ma localmente possono essere più calcaree o alcaline.

Rustica: pianta che tollera condizioni avverse di clima e di terreno.

Samara: frutto secco del tipo achenio, ma provvisto di un'ala membranacea che facilita la dispersione.

Scisti: rocce di composizione simile agli gneiss, ma più fittamente laminate, cosicchè si sfaldano facilmente (acide o basiche).

Seme: organo che si sviluppa dall'ovulo dopo la fecondazione e da cui si sviluppa una nuova pianta dopo la *germinazione*.

Semplice: termine che descrive una foglia che non è divisa in foglioline.

Sempreverde: albero o arbusto che ha foglie persistenti tutto l'anno.

Sepalo: parte del fiore, in genere verde, che costituisce il *calice*.

Sessile: privo di peduncolo.

Silicea: roccia contenente abbondante silice (*quarzo o calcedonio od opale*), tipicamente acida.

Simbiosi: vita in comune di due specie diverse la cui unione provoca vantaggi a entrambe.

Sottospecie: gruppo di piante con numerosi caratteri distintivi all'interno di una specie; spesso è una razza geografica.

Specie: gruppo di individui molto simili tra loro è in grado di incrociarsi, dando prole feconda.

Specie climax: specie vegetale espressione delle migliori condizioni ecologiche di un biotopo.

Squame del cono: strutture legnose inserite sul *rachide del cono*, che portano i semi nella pagina superiore.

Stipola: espansione simile a foglia situata sul rametto alla base del picciolo: spesso vi sono due stipole opposte.

Stolone: fusto subaereo strisciante; permanente o caduco, che mette radici e dà origine a nuove piante dall'apice o dai nodi.

Stomi: pori di respirazione delle foglie, quasi sempre concentrati sulla pagina inferiore.

Strato di abscissione: strato di sughero che si forma alla base del picciolo fogliare e causa la caduta della foglia (in autunno, negli alberi a foglie caduche).

Strisciante: adagiato e strettamente aderente alla superficie del terreno (anche per mezzo di radici).

Sublimazione: depurare una sostanza solida facendola passare direttamente allo stato aeriforme e causando quindi il vapore in modo da determinare un solido cristallizzato

Talea: parte di una pianta (in genere rametto, a volte anche foglia) che viene stimolata a emettere radici, per produrre un nuovo individuo.

Tegumento: rivestimento di organi o dell'intero corpo vegetale, costituito da tessuti che svolgono funzione di protezione e isolamento dell'ambiente.

Tomento: peluria corta e fitta che forma una specie di feltro morbido.

Topiaria, arte: potatura di alberi e arbusti in forme geometriche, decorative, in uso soprattutto nei giardini romani e in quelli dei secoli XV e XVI.

Tumore: massa rotondeggiante scarsamente differenziata originantesi dall'accrescimento indiscriminato di talune cellule.

Valletta nivale: depressione in cui la neve si trattiene a lungo, provocando alla fusione condizioni di forte umidità, sebbene soltanto transitoria.

Varietà: insieme di individui della stessa specie, con caratteristiche simili (per es. colore delle foglie, portamento), ma differenti da quelle di altri individui della specie,

Venatura o Nervatura: fascio di elementi fibro-vascolari in una foglia, o in un petalo, di solito ben visibile e in rilievo.

Verticillo: struttura formata da organi (foglie, fiori, ecc.) inseriti numerosi tutti allo stesso livello sul supporto (ramo, rachide, ecc.).

Xerofila: pianta ben adattata a vivere un clima arido.

Xilema: tessuto generato dal cambio verso l'interno; ha la funzione di trasportare l'acqua e i sali minerali dal terreno alle foglie; ha anche funzione meccanica di sostegno.

BIBLIOGRAFIA

- Pietro Piussi, SELVICOLTURA GENERALE, Scienze Forestali e Ambientali, UTET 1994 -TO-
- Mario Cappelli SELVICOLTURA GENERALE, Edagricole 1988 -BO-
- Jimmer Lupato ELEMENTI DI SELVICOLTURA GENERALE (Dispense), R.A.V.A. -AO-
- Giovanni Bernetti SELVICOLTURA SPECIALE, Scienze Forestali e Ambientali, UTET 1995 -TO-
- Vertui, Creton, Letey, Nogara, Negro, Domaine SELVICOLTURA APPLICATA, (dispense) R.A.V.A. 1991 -AO-
- Nicolin Bischoff SYLVICULTURE EN MONTAGNE, Berne -CH-
- Luigi Oradini NOZIONI DI BOTANICA AGRARIA (PARTE GENERALE), Edagricole 1988 -BO-
- Servizio Selvicoltura ECOLOGIA FORESTALE (dispense), R.A.V.A. 1993 -AO-
- Italo Cerise ELEMENTI DI ECOLOGIA FORESTALE (dispense), R.A.V.A. -AO-
- Marco Paci ECOLOGIA FORESTALE, Edagricole, 1997 -Bo -
- Gianni Nicolini, BOTANICA GENERALE, SISTEMATICA ED APPUNTI DI ECOLOGIA (Dispense) Provincia Autonoma di Trento, 1980-TN-
- Sergio Mutto Accordi, Renzo De Battisti, MALATTIE E ALTERAZIONI DEGLI ALBERI FORESTALI E ORNAMENTALI, Vol. 1, Azienda Regionale Foreste del Veneto, 1985 -VE-
- Oleg Polunin GUIDA AGLI ALBERI E ARBUSTI D'EUROPA, Zanichelli 1977 -BO-
- Eduard Thommen ATLAS DE POCHES DE LA FLORE SUISSE, Birkhauser, 1983 Basel -CH-
- E. Landolt, D. Aeschmann NOTRE FLORE ALPINE, Club Alpin Suisse, 1986 -CH-
- Elias Landolt OKOLOGISCHE ZEIGERWERTE ZUR SCHWEIZER FLORA, 1977 -CH-
- Anthony Huxley FIORI DI MONTAGNA, Edizioni Paoline, 1983 -ROMA-