



# ECOLOGIA VEGETALE

QUADERNO *GEV* N. 2



GEV 2

# SOMMARIO

- 1 ECOLOGIA VEGETALE
- 1 I VEGETALI E L'AMBIENTE
- 2 LA DIVERSITÀ BIOLOGICA E LA PROTEZIONE DELLA NATURA
- 3 STORIA DELLA FLORA DELLE ALPI
- 4 ELEMENTI DI COROLOGIA
- 5 Luce
- 6 Temperatura
- 6 Precipitazioni
- 7 Vento
- 7 Fattori edafici
- 9 Fattori orografici
- 9 Fattori biotici
- 10 STUDIO DELLA VEGETAZIONE
- 11 Come si determina una specie vegetale
- 12 *Chiave analitica dicotomica per il riconoscimento delle divisioni vegetali*
- 12 *Chiave analitica dicotomica per il riconoscimento delle conifere*
- 13 PIANI ALTITUDINALI
- 14 Piano basale
- 16 Piano montano
- 17 Piano alpino
- 18 Piano culminale
- 18 I BOSCHI DEL PIEMONTE
- 19 Le piante di montagna
- 21 Aree umide
- 22 I FUNGHI
- 23 BIBLIOGRAFIA

# ECOLOGIA VEGETALE

## I VEGETALI E L'AMBIENTE

Quando nell'atmosfera terrestre la concentrazione di ossigeno libero raggiunse la percentuale del 20%, la formazione dell'involucro di ozono si rivelò sufficiente a ostacolare il passaggio delle radiazioni ultraviolette a frequenza letale e gli esseri viventi poterono iniziare la colonizzazione delle terre emerse.

Le cosiddette "Piante" si evolsero probabilmente dalle Alghe verdi, quando questi organismi si trovarono a svolgere il loro ciclo biologico in un ambiente acquitrinoso dove erano frequenti le variazioni di livello e dove, pertanto, sopravvivevano le forme che avevano la capacità di effettuare la fotosintesi in atmosfera.

I primi vegetali che passarono alla terraferma (le Briofite, in cui sono inclusi i Muschi e le Epatiche) restarono legati alle zone umide, per ragioni meccaniche, nutritive e di riproduzione. Le Briofite si emanciparono dall'acqua solo nella dispersione della specie, che si verificava attraverso cellule specifiche, particolarmente resistenti: le spore. Comparvero poi le Pteridofite (Felci ed Equiseti) che presentarono caratteristiche adatte alla vita terrestre, ma che restarono legate ai distretti umidi per la riproduzione. L'ambiente subaereo era pieno di luce, ma non consentiva un facile approvvigionamento idrico. Progressivamente, comunque, tra i vegetali riuscirono a evolvere strutture capaci di particolari prestazioni meccaniche, attraverso le quali fu loro possibile sfruttare meglio il Sole e raggiungere con facilità le riserve d'acqua. Tessuti rigidi di cellulosa costruirono tronchi e rami, organi in grado di portare le cellule che contenevano cloroplasti più vicine alla luce, mentre tessuti con le medesime proprietà consentirono l'esplorazione del suolo alla ricerca di acqua. Cellulose e altri polimeri del glucosio, oltre a ricoprire funzioni strutturali, erano caratterizzate da una scarsa degradabilità; ciò permise alle piante di ampliare lo spazio che occupavano sulla terra, senza divenire immediata preda per gli eterotrofi.

Le piante vascolari sono i pluricellulari autotrofi più strutturati; si riproducono tramite semi e soltanto alcuni dei loro organi hanno forma e dimensioni determinate, come le foglie e i fiori; tronco, rami e radici, invece, crescono sempre e in tutte le direzioni dello spazio, fino al momento in cui li raggiunge la morte. Persino la riproduzione, in molte piante, è a volte sostituita dalla crescita: lo stolone prodotto da una pianta di fragola, che una volta cresciuto e radicato si stacca dalla pianta "madre", è un mezzo di riproduzione detta vegetativa, ma in realtà è una crescita.

La **riproduzione vegetativa (asessuata)** è scelta dalle piante quando la **riproduzione per seme** sarebbe superflua: il seme serve per raggiungere ambienti con migliori risorse e la riserva di sostanze energetiche che porta con sé viene sottratta alla pianta madre perché sia a esso garantita la sopravvivenza e lo sviluppo lontano dalla sua zona di origine.

Spostandosi anche di molto, grazie al vento e agli animali, i semi devono essere numerosi e possedere caratteristiche che li rendano geneticamente diversi: è solo la variabilità genetica dovuta alla **riproduzione sessuata** che riesce a garantire una sufficiente gamma di scelte all'interno della quale si potrà selezionare la pianta-figlia che colonizzerà la nuova area.

*NOTA BENE – Per facilitare il collegamento fra testo e immagini, è stato inserito il simbolo (☞) come richiamo. Gli eventuali rimandi ad altre voci, paragrafi, capitoli, quaderni, testi di leggi ecc. sono evidenziati dal simbolo (⇒). Le voci di glossario sono indicate con il simbolo (≠).*

Alcuni vegetali sono riusciti a favorire la funzione riproduttiva superando i problemi dovuti all'impossibilità del proprio movimento, grazie a un'"alleanza" con alcuni animali, che visitando vari individui della stessa specie possono fare incontrare la cellula seminale maschile con quella femminile; l'impollinazione viene ricompensata con il cibo che il fiore offre all'animale che lo visita.

In altri casi, è il consumo della polpa di un frutto che consente poi la liberazione del seme in un luogo diverso da quello di produzione e magari più adatto allo sviluppo del germoglio.

Le piante, quindi, sembrano essere state portate a evolvere un corredo genetico che tiene in gran conto l'efficienza energetica e c'è da stupirsi, se si pensa che esse sanno utilizzare direttamente l'energia solare. Attraverso la **fotosintesi**, le piante riescono infatti a organizzare molecole piccole e con legami poveri di energia (come l'acqua e il biossido di carbonio) in molecole più grandi (il glucosio), caratterizzate da un ordine molto complesso e da legami ricchi di energia.

### LA DIVERSITÀ BIOLOGICA E LA PROTEZIONE DELLA NATURA

Il problema della conservazione delle risorse naturali ha cominciato a presentarsi all'uomo in un tempo ben anteriore a quanto siamo abituati a credere; basti pensare alla grande crisi ecologica causata dall'eccessivo disboscamento che interessò l'Europa all'inizio del Seicento e che segnò profondamente la vita e il futuro dei cittadini europei.

L'uomo ha sempre pagato le conseguenze delle sue azioni sulla natura, ma poiché ciò è avvenuto in termini non sempre evidenti e leggibili, ancor oggi molti dei mutamenti che derivano da un'errata gestione dell'ambiente sono considerati ingiustizie di una "natura matrigna".

In più, mentre un tempo le opere dell'uomo si realizzavano in tempi piuttosto lunghi, lasciando quindi qualche possibilità alla natura di riuscire ad adattarsi almeno in parte a essi, oggi tutto avviene così repentinamente che l'impatto sull'equilibrio dell'ambiente è diventato non solo la causa principale della scomparsa di interi ecosistemi, ma anche l'origine di fenomeni di alterazione naturale che hanno portato a catastrofici eventi (alluvioni, frane ecc.).

Ormai, quindi, le ragioni che inducono alla protezione dell'ambiente non dovrebbero essere solo dettate dalla volontà di proteggere quel patrimonio genetico che permette ai componenti di un certo ecosistema di avere un buon grado di tolleranza nei confronti delle variazioni del proprio habitat, ma anche dalla consapevolezza che solo ecosistemi in salute garantiscono un corretto assetto del territorio.

La ricchezza di patrimonio genetico, cioè delle informazioni contenute nei geni dei viventi (**diversità genetica**), di numero di specie (**diversità di specie**), di varietà di ecosistemi (**diversità di ecosistemi**) viene definita **biodiversità**. Tale ricchezza, se ben gestita, garantisce all'uomo usi produttivi di queste risorse (cibi, materie prime come il legno, prodotti farmaceutici ecc..) e usi indiretti, come la cosiddetta "utilizzo non distruttiva", che comprende la ricerca scientifica, il valore estetico, quello strategico (di opzione per un miglior futuro), quello etico (per il valore in sé della biodiversità).

Per conservare la biodiversità, nei Paesi in cui la gestione delle risorse ambientali non è stata pianificata in modo da rispettare gli equilibri naturali, si è cercato almeno di creare aree protette, all'interno delle quali potesse essere tutelata la ricchezza genetica dovuta alla coevoluzione dei viventi e dell'ambiente in cui vivono, in modo tale che quel luogo divenisse una "riserva" anche per altri meno ricchi di specie.

A fianco di tali interventi, si è proposta e realizzata la salvaguardia di al-

cune specie, senza tuttavia poter giungere a proteggere tutti gli ambienti dei quali fanno parte, quindi senza poter dare a esse una sicura garanzia di sopravvivenza. È quanto è stato fatto, ad esempio, attraverso la legge regionale 32/82.

Quanto detto, tuttavia, non vuole significare la necessità di estendere la protezione a tutto il territorio ma, al contrario, l'obbligo improrogabile di educare i cittadini e i governi al suo uso sostenibile, cioè al rispetto delle capacità degli organismi viventi e degli ecosistemi di compensare i prelievi e le distruzioni.

### STORIA DELLA FLORA DELLE ALPI

L'attuale flora piemontese ha avuto origini diverse, legate alle vicende geologiche che hanno accompagnato la nascita e lo sviluppo delle Alpi. Prima dell'orogenesi alpina, esistevano poche terre emerse in Europa, ma nel periodo che seguì il corrugamento delle Alpi (Era Terziaria) la flora trovò nuovi ambienti in cui poter essere ospitata. Giunsero, grazie a collegamenti terrestri, piante dei Pirenei, dei Carpazi e dei Balcani: su questi massicci prosperava una flora che aveva origini africane e asiatiche, poiché tali aree erano state collegate all'Africa o all'Asia da altopiani continentali.

Essenze provenienti da tutti i continenti entrarono quindi a far parte del patrimonio delle specie vegetali alpine. Verso la fine dell'Era Terziaria, il clima si fece più freddo: inverni particolarmente nevosi ed estati fredde provocarono l'estensione delle masse di ghiaccio che caratterizzavano il nord dell'Europa e che si spostarono quindi verso sud.

I ghiacciai alpini, così, raggiunsero e superarono gli sbocchi delle valli nella pianura (cfr. fig. 1). Nelle zone che rimasero scoperte, poterono sopravvivere piante artiche, che scendevano verso il sud di fronte all'avanzata del gelo, e specie provenienti dai freddi altopiani asiatici, che trovarono condizioni adatte alla loro sopravvivenza; a nord della catena alpina, la regione si coprì di una vegetazione di tundra e di palude, senza boschi, con associazioni di arbusti nani e distese acquitrinose, mentre a sud riuscì invece a svilupparsi una vegetazione arborea.

Alternate a periodi più caldi, si susseguirono in Europa cinque fasi glaciali principali, che distrussero gran parte della flora esistente sull'arco alpino; solo nelle poche zone libere e con un clima simile a quello precedente, riuscirono a sopravvivere piante già adattate. Lì le ritroviamo ancora oggi, "relitti" di quell'antica flora: fanno parte del patrimonio ve-



**Fig. 1** – L'estensione dei ghiacciai sulle Alpi durante l'era glaciale. Le zone scure rappresentano le poche aree rimaste scoperte, che furono rifugio per la flora e che oggi corrispondono agli areali di distribuzione di molti endemismi.

getale attuale proprio delle Alpi Marittime, delle Alpi Orientali e Sudoccidentali, zone che erano state isole nel mare di ghiaccio.

A partire da ventimila anni fa, la temperatura iniziò a risalire e nei successivi diecimila anni la massa glaciale sparì progressivamente. Nelle zone lasciate libere dai ghiacci, le piante tornarono a ricolonizzare spazi abbandonati migliaia d'anni prima e insieme a esse si diffusero le piante che erano giunte nella regione con il freddo, finché lo sviluppo dei boschi non limitò gli spostamenti.

Anche i boschi delle Alpi hanno una loro storia, che iniziò nelle fasi terminali dell'ultima glaciazione, quella würmiana, intorno a sedicimila anni fa. In quell'epoca, la zona alpina cominciò a ospitare una vegetazione a tundra, a cui, più tardi (circa dodicimila anni fa), si affiancarono i primi nuclei di Pino cembro, che costituì boschetti radi. Seguì l'ingresso del nocciolo (approssimativamente ottomila anni fa), dell'abete rosso e poi, in una fase climatica più favorevole, del querceto (circa settemila anni fa). Successivamente boschi di faggio e di abete bianco (circa quattromila anni fa) soppiantarono le essenze di clima più mite, approfittando di un nuovo cambiamento climatico verso regimi più rigidi. Approssimativamente da 2500 anni, il faggio è ormai l'essenza dominante nel distretto prealpino.

#### ELEMENTI DI COROLOGIA

Le specie vegetali possono presentare una diffusione geografica molto variabile: tanto ampia da interessare territori diversi, anche lontani tra loro, oppure limitata solo ad alcune aree.

La zona in cui si è rilevata la presenza di una specie è detta **areale di distribuzione** della specie. Un areale può essere **disgiunto**, quando la specie viene censita in territori separati da spazi che non può superare con i suoi mezzi naturali; **continuo**, in caso contrario. Raggruppando gli areali, si può definire la distribuzione di una specie con un termine che ne indichi la dispersione geografica; si ha così, ad esempio, una specie con distribuzione artica, eurasiatica, paleotemperata ecc.

Secondo recenti studi, le specie della flora italiana sono circa 5800, di cui circa 500 sono legnose, mentre le altre sono erbacee.

Ogni specie ha caratteristiche diverse e predilige un determinato ambiente con tutte le sue componenti, da quella climatica a quella relativa alla qualità dei suoli, a quella biologica (presenza di altri organismi viventi). Alcune specie sono molto diffuse e si ritrovano in ampi ambiti geografici. Altre, invece, si trovano in aree molto limitate e specifiche, come una catena montuosa o un'isola: specie di questo tipo sono dette **endemiche** (☞ fig. 2).

Sono invece definite **rare** le piante che, pur essendo distribuite su aree abbastanza ampie, in esse contano comunque poche "stazioni", cioè pochi luoghi in cui si verifica uno specifico contesto ambientale adatto al loro sviluppo; sovente, sono specie che si trovano al limite della propria zona di presenza, come quelle che sono comuni in Europa settentrionale e per le quali le Alpi rappresentano il limite meridionale di distribuzione.

Le specie endemiche e rare, essendo in numero limitato, sono più a rischio di diminuzione o di scomparsa. Esse patiscono non solo eventi naturali sfavorevoli, ma soprattutto l'intervento dell'uomo.

In Italia, le specie minacciate sono 449 (circa l'8% del totale), così suddivise:

- ✓ *specie minacciate:* 97
- ✓ *specie vulnerabili:* 186
- ✓ *specie rare:* 166

Le cause di trasformazione della flora comprendono:

■ CAUSE NATURALI – Possono riguardare una singola specie, che subisce una propria debolezza intrinseca o la concorrenza di altre specie; oppure possono riguardare un'intera area, interessata da fenomeni climatici, geologici, pedologici che ne alterano l'equilibrio.

■ CAUSE ANTROPICHE – Derivano dall'intervento dell'uomo, come un eccessivo prelievo per scopi diversi, l'eliminazione di ecosistemi per trasformazione d'uso del territorio (piste da sci, dighe), l'inquinamento, la pressione antropica, gli incendi.

A questo proposito, è importante evidenziare che la degenerazione e l'impovertimento della vegetazione favoriscono la penetrazione di specie estranee (specie alloctone), che possono limitare pesantemente lo sviluppo delle essenze autoctone e creare ambienti ecologicamente ed economicamente molto meno pregiati.

All'interno di un areale continuo, una specie non si trova dappertutto, ma vive dove le caratteristiche ecologiche sono adatte ai propri limiti di tolleranza: ha quindi un suo habitat.

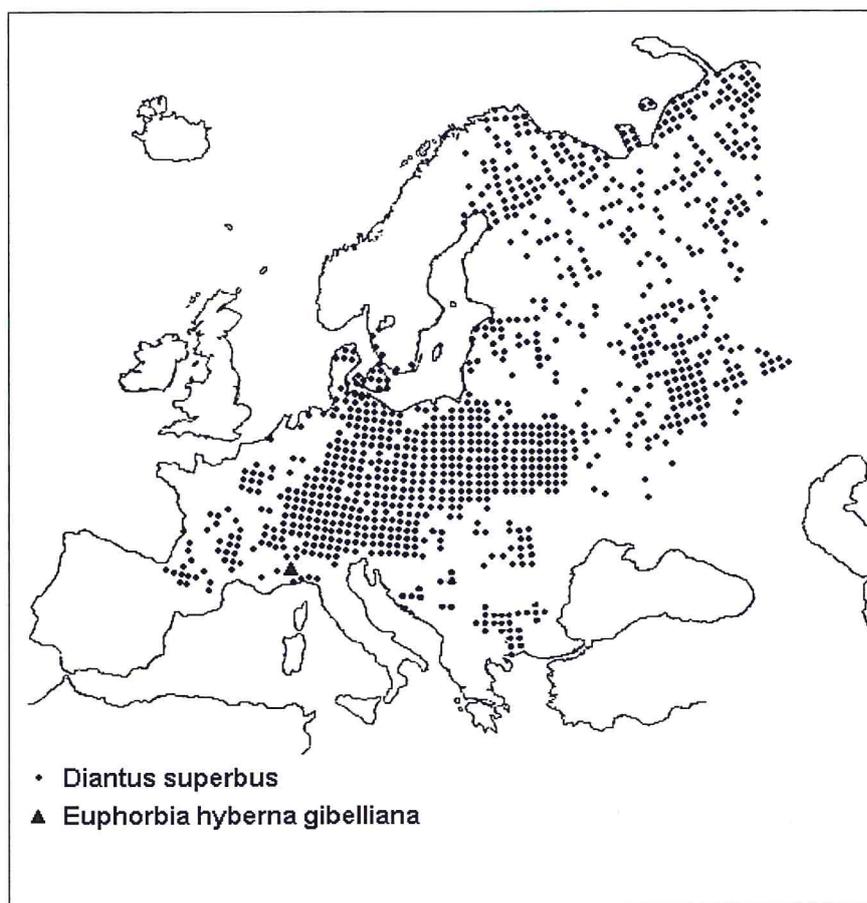
I vari componenti fisici dell'habitat sono costituiti da suolo, acqua e aria. In questi tre "mezzi", la temperatura, la luce, le precipitazioni e il vento agiscono determinando una situazione climatica locale che viene denominata **microclima**, e che dipende anche da fattori orografici, edafici e biologici. Il microclima è il clima dello strato d'aria vicino al terreno e si differenzia ovviamente dal **macroclima**, che dipende dalla latitudine e dalla quota.

Esaminiamo in dettaglio l'effetto dei diversi fattori climatici sulle specie vegetali.

#### □ LUCE

L'intensità della radiazione luminosa che colpisce la superficie terrestre varia in base alla quota, alla latitudine, all'esposizione dei versanti, alle stagioni, al mezzo – aria o acqua o fronde – che deve attraversare. La luce agisce con una serie di effetti sulle funzioni, le attività, la morfologia, la struttura anatomica e i ritmi vitali della pianta.

Piante che richiedono basse intensità di luce si dicono **sciافية**, dal greco *skya*, ombra. Piante che vivono solo se esposte a elevate intensità di luce si dicono **eliofile**, dal greco *elios*, sole. Ad esempio, il faggio può germinare all'ombra, condizione tipica del suo sottobosco, ma la piantula (la giovane piantina in quegli stadi di sviluppo, in cui continua a dipendere dalle riserve alimentari del seme) è eliofila, quindi destinata alla morte se non cresce in una radura.



**Fig. 2** – Differenza tra la distribuzione del *Dianthus superbus* e dell'*Euphorbia gibelliana* var. *hyberna*, endemica di alcune pendici della Valle Ceronza e Casternone, delle Valli di Lanzo e della bassa Val di Susa, in provincia di Torino.

## □ TEMPERATURA

Il riscaldamento del suolo dipende dalla latitudine, dalle condizioni atmosferiche, dai fattori legati all'andamento del terreno. La temperatura dell'aria e degli strati di terreno profondi si abbassa con l'aumentare della quota a una media di 0,6 °C ogni 100 metri. In montagna la durata e l'intensità delle gelate aumentano; a volte, si verificano anche durante il periodo vegetativo, in particolare oltre i 3000 metri; all'inizio e alla fine del periodo vegetativo, poi, tale rischio è sempre presente anche a quote notevolmente inferiori; si può avere un riscaldamento della superficie del terreno e delle piante fino a 40 °C di giorno e gelo notturno fino a -10 °C. Ad alta quota, la differenza di temperatura tra le piante e l'aria può giungere, in giorni assolati, fino a 20 o 25 °C; anche quella tra terreni esposti a sud e terreni esposti a nord diventa maggiore, poiché la minor insolazione diretta non è compensata da una comunque tiepida temperatura dell'aria. Di giorno gli habitat rocciosi si scaldano molto velocemente; di notte, il calore restituito dal suolo riscalda gli strati bassi dell'aria, proteggendo le piante da un raffreddamento eccessivo.

Nel bosco la comunità biologica gode di una condizione termica più favorevole; grazie all'estesa superficie della chioma fogliare e ai processi di evapotraspirazione, la foresta si riscalda più lentamente di giorno, mentre di notte rilascia lentamente questo calore; le aree boscate – anche quelle di salici nani, alti pochi centimetri – hanno così un proprio clima interno, soggetto a variazioni termiche e di umidità molto più limitate di quanto non avvenga in un'area più aperta; favoriscono quindi lo svilupparsi di una ricca rete ecologica.

L'andamento della temperatura è di grande importanza per la distribuzione delle specie, anche perché questo fattore interagisce con l'umidità dell'aria. La traspirazione delle piante dipende infatti dalla differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno delle foglie; in condizioni di forte insolazione e alta temperatura si può arrivare a una notevole perdita d'acqua che può portare presto a situazioni critiche per l'equilibrio idrico interno del vegetale. La stessa assunzione di biossido di carbonio – e quindi la fotosintesi – è limitata da temperature eccessivamente fredde o calde, poiché dipende dall'apertura degli stomi, che si chiudono in condizioni estreme.

## □ PRECIPITAZIONI

L'acqua utilizzata dalla pianta per le sue funzioni vitali viene assunta dall'ambiente, che la riceve attraverso le precipitazioni. L'andamento delle precipitazioni durante l'anno, insieme alla media mensile delle temperature, influisce sulle caratteristiche climatiche di un territorio. Esistono piante che necessitano di elevate quantità di acqua e piante che vivono in condizioni di apporto idrico molto scarso; le altre si trovano in condizioni di tolleranza intermedia.

Le precipitazioni possono essere anche di carattere nevoso, in particolare salendo di quota. Sotto la neve, le piante ricevono una quantità di luce scarsa o nulla, ma in compenso non sono sottoposte a particolari variazioni di temperatura grazie all'effetto coibente di cui possono godere; fondendo, poi, la neve fornisce acqua allo stato liquido che va anche a infiltrarsi nel suolo, da dove può salire, per capillarità, ai tessuti della pianta. Vi sono piante che non possono superare l'inverno se non vengono protette dalla neve e quindi prediligono i versanti esposti a nord, dove l'innevamento dura a lungo (*Rhododendron ferrugineum*); altre specie scelgono dossi o creste spazzate dal vento e trascorrono la sta-

gione fredda allo scoperto; altre ancora tollerano una grande varietà di condizioni e crescono ovunque, come la *Silene acaulis* o la *Saxifraga oppositifolia*.

Una densa copertura forestale protegge il suolo e contribuisce a regolare il deflusso delle acque: la pioggia intercettata dalla parte aerea dei vegetali raggiunge il terreno in tempi diversi, evitando che sia superata la capacità di assorbimento del suolo e che si instaurino fenomeni di ruscellamento, pericolosi per l'assetto idrogeologico. La ricchezza biologica che caratterizza un bosco in salute è un'automatica difesa per i terreni a rischio, come quelli in pendenza: la necessità di acqua che la comunità dei viventi deve soddisfare assicura una sua rapida utilizzazione e limita al massimo un suo veloce e rovinoso scorrimento.

#### □ VENTO

Le correnti d'aria agiscono sulla pianta con numerosi **effetti**, sia **meccanici**, che **termici** o **chimici**, nonché con **effetti indiretti** che fanno variare altri fattori ambientali. La morfologia del terreno modifica l'intensità del vento in misura più o meno notevole, in relazione alle sue caratteristiche. A volte, il vento contribuisce in modo estremo anche alla determinazione della composizione del suolo: si pensi al caso austriaco della zona del Glockner dove si calcola che le rocce calcaree siano state disgregate a opera del vento, attraverso il quale sono stati trasportati 18 000 kg/ha/anno di pulviscolo, corrispondenti a una concimazione calcarea pari a 1400 kg/ha. L'effetto meccanico del vento sui vegetali è particolarmente significativo in quota, dove le correnti d'aria possono avere direzione, velocità e frequenza costanti; negli habitat estremi è presente quindi solo una particolare flora, in grado di limitare al massimo le perdite d'acqua, sfruttando vantaggiose associazioni tra le specie o sviluppando forme di adattamento.

#### □ FATTORI EDAFICI

Sono quei fattori che agiscono nel suolo, come ad esempio il **tipo di roccia** da cui ha avuto origine o l'acqua che vi scorre, e che sono particolarmente importanti per determinare le caratteristiche di ogni microambiente.

Vi sono le cosiddette "piante di roccia" in senso stretto, che per prime sono in grado di colonizzare queste superfici e che sono chiaramente dipendenti dal chimismo (basico o acido) del substrato roccioso.

Le fanerogame non sono piante di roccia in senso stretto, bensì piante delle fessure delle rocce, perché hanno bisogno di spazio per le radici. Vi sono specie che riescono a far crescere radici finissime all'interno delle fessure che, nella roccia calcarea, sono addirittura "capillari"; altre invece colonizzano la roccia disgregata a blocchi, oppure a frammenti più piccoli.

È il clima che, con il suo complesso di azioni, provoca l'alterazione della roccia "madre", cioè di quella roccia dalla cui disgregazione fisica e chimica deriverà quell'accumulo di particelle minerali sul quale potranno insediarsi le prime specie vegetali. Ai processi **chimici**, si affiancano poi quelli **biologici**; la presenza di vegetali sul "primo" suolo contribuisce ad accelerare il processo di disgregazione della roccia, sia attraverso l'azione degli apparati radicali, sia per il fatto che le piante, necessitando di acqua, la trattengono all'interno del suolo, permettendo a essa di intervenire nel processo di solubilizzazione dei minerali e, con il congelamento, anche di agire meccanicamente sulla roccia, demolendola. Inoltre, la vegetazione apporta al terreno sostanze organiche, contenute

nelle foglie e nelle parti morte, sulle quali si insedia una flora microscopica e una fauna tipica del suolo, che contribuiscono notevolmente alla degradazione della roccia madre.

I depositi organici costituiscono uno strato presente nei decimetri superiori del terreno, che è detto **humus**.



Poiché il periodo necessario affinché si costituisca del suolo è lunghissimo, la L.R. 32/82 protegge dall'asportazione la cotica erbosa, la lettiera e lo strato superficiale dei terreni.

I suoli non sono tutti uguali, poiché derivano da rocce diverse, ognuna delle quali determina un terreno con caratteristiche specifiche, che si rivelano determinanti per l'insediamento della flora.

Rocce ricche di calcio determinano un substrato che ospita specie **calcifile**, adattate anche a sopportare alte concentrazioni di ioni calcio, in quanto in grado di neutralizzarlo. Rocce acide danno invece origine a un suolo che ospita una flora **acidofila**.

Se la roccia silicea è soggetta a disgregazione, a opera di gelo e disgelo, alcuni dei suoi componenti che contengono calcio (feldspati) si possono decomporre, liberando il calcio in soluzione. In tal modo, una vegetazione moderatamente calcifila si può incontrare su certe rocce acide, come gli gneiss.

Al contrario, su roccia basica, come quella calcarea e dolomitica, quando la vegetazione abbia prodotto un buon strato di humus, che ha caratteristiche acide sue proprie, si può formare un suolo adatto a ospitare piante acidofile. In questo caso, la flora della zona è ricchissima, in quanto comprende i due tipi, quello acidofilo e quello calcifilo.

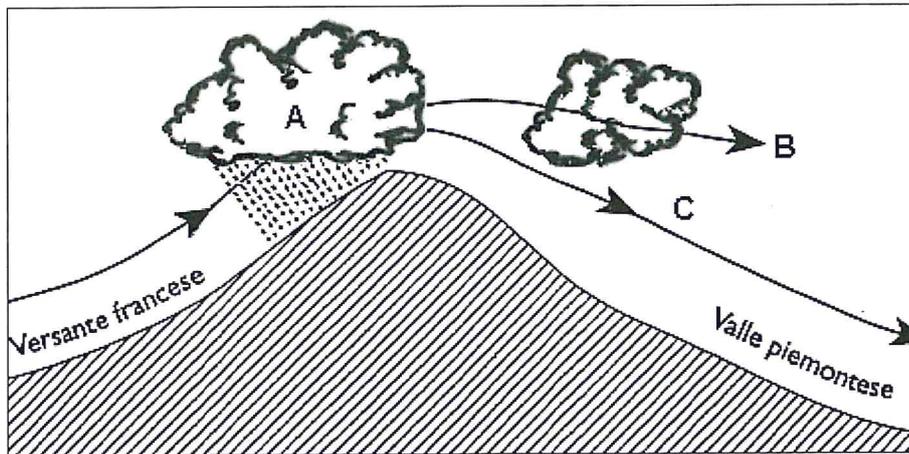
Le piante comunque preferiscono un terreno neutro, poiché in tali condizioni la disponibilità di minerali non è condizionata: nei terreni basici (pH maggiore di 8) le sostanze nutritive sono – per le caratteristiche dei legami chimici che instaurano – meno facilmente solubili, quindi meno disponibili per la pianta; nei terreni acidi (pH da 3 a 6), invece, fosforo, potassio e ferro sono solubili, di conseguenza più facilmente disponibili, ma anche più facilmente trascinati via dalle soluzioni che attraversano il terreno.

La **presenza di acqua nel terreno** è un altro fattore che condiziona la vita delle piante. Esse subiscono non solo gli effetti di una siccità estiva, ma temono l'arrivo della stagione invernale, per il fatto che il terreno gelato impedisce un regolare approvvigionamento idrico. Molte piante hanno sviluppato la capacità di limitare la disidratazione attraverso una speciale conformazione delle foglie: la loro superficie, infatti, è cerata o pelosa, oppure rigida e ispessita, in modo tale da creare una barriera agli scambi con l'esterno.

I peli determinano la creazione di una zona d'aria ferma, alla quale la pianta cede una parte della sua acqua; poiché questa bolla d'aria rimane intrappolata tra i peli, non si creano le condizioni per un continuo scambio con l'ambiente e quindi non viene perduto altro liquido. I peli fungono anche da superficie riflettente, che respinge non solo i pericolosi raggi ultravioletti, ma lo stesso calore.

La totale conformazione carnosa di certe specie consente di garantire un certo contenuto idrico all'interno dei tessuti della pianta anche in condizioni climatiche sfavorevoli.

In montagna, le piante formano un sistema di radici sottili che è cinque volte più lungo di una pianta di valle, in modo da garantire l'approvvigionamento idrico e di nutrienti. Poiché la neve rimane attaccata alle rocce ripide solo per breve tempo, le piante delle rupi non sono protette dal sole e dal vento e presentano quindi adattamenti contro l'evapo-



razione. Alcune piante di roccia sono succulente e possono accumulare acqua, come varie specie di *Sedum* e non è senza motivo che le rosette di molte piante delle fessure si accostino strettamente a formare dei cuscinetti a semisfera, pulvini, dove il punto vitale perenne delle singole unità è profondamente nascosto all'interno.

Specie che necessitano di un cospicuo volume d'acqua nel terreno occupano le cosiddette **zone umide**.

#### □ FATTORI OROGRAFICI

Anche nel caso dei fattori orografici, osserviamo che vanno considerati sia da un punto di vista più ampio, con riferimento ad esempio alla morfologia regionale (influenza della catena alpina sul clima), sia da un punto di vista più ristretto, con riferimento addirittura al preciso luogo fisico in cui vivono le specie considerate. I fattori orografici sono in grado di influenzare i fattori climatici: pensiamo alla piovosità che una barriera montuosa può limitare sollevando le masse d'aria umida e costringendole alla condensazione e impedendo che giungano dall'altra parte dello spartiacque, zona quindi a clima più arido (☞ fig. 3).

Anche la temperatura del clima regionale o locale dipende dalla morfologia del territorio; l'inclinazione di un pendio, la sua esposizione, la quota a cui si trova determinano il crearsi di un microclima particolare.

#### □ FATTORI BIOTICI

Gli effetti dei fattori fisici di cui abbiamo parlato nei precedenti paragrafi dipendono anche dal tipo di vegetazione che un certo habitat ospita. Ad esempio, la presenza di un bosco provoca l'intercettazione di gran parte della radiazione luminosa, che giunge assai limitata ai piedi delle piante; una foresta di conifere produce foglie che contribuiscono all'acidificazione del terreno e quindi diminuiscono la possibilità di vita alle piante calcifile. Quindi, anche fattori biotici comportano una variazione delle caratteristiche ambientali. La stessa presenza degli organismi decompositori – batteri, funghi, animali – è un fattore biotico che ha il suo peso nel determinare le condizioni di vita all'interno di un certo habitat. Oltre a relazioni di questo tipo, in un habitat si annoverano relazioni di ordine competitivo, che si sviluppano tra specie della stessa nicchia ecologica e che quindi si trovano in competizione per la vita. Particolari sostanze emesse dagli apparati radicali di una specie, ad esempio, possono inibire lo sviluppo o la germinazione di altre.

Tra i fattori biotici occorre tener conto anche di quelli dovuti all'azione dell'uomo, il cui impatto appare sempre più distruttivo con il passare del tempo.

**Fig. 3** – Effetti dello sbarramento della catena alpina sulle perturbazioni occidentali e nordoccidentali in Piemonte. Le valli francesi, sopravvento, rallentano e sollevano le masse d'aria che espandendosi e, di conseguenza, raffreddandosi, si condensano e provocano precipitazioni su quel versante (A). In determinate situazioni, i corpi nuvolosi possono essere spinti velocemente in alto (B) e sorvolare le valli piemontesi, lasciandole a secco. In altre particolari condizioni bariche (C), le correnti discendono le valli piemontesi riscaldandosi per effetto della compressione, (aumento di  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  per ogni  $1000\text{ m}$  di discesa), determinando il vento caldo e secco detto "föhn".

## STUDIO DELLA VEGETAZIONE

Mentre lo studio della flora riguarda soltanto l'identificazione delle specie vegetali presenti in un dato territorio, quello della vegetazione comprende anche lo studio delle relazioni che si stabiliscono tra le piante e l'ambiente che le ospita, e quello delle relazioni che esistono tra le varie specie; parlare di vegetazione significa quindi riconoscere l'esistenza di associazioni di specie che un certo ambiente determina e che su quell'ambiente hanno una loro influenza.

Un'associazione è caratterizzata da una serie di **specie dominanti**, che costituiscono larga parte del popolamento, e dalle cosiddette **specie caratteristiche**, presenti in numero anche assai limitato, ma la cui esistenza distingue un'associazione dalle altre. In realtà, un'associazione è molto meglio definita se si pone l'accento non solo sulle singole specie, ma anche sui cosiddetti "gruppi ecologici di specie", cioè se si privilegia il punto di vista ecologico di "relazione tra le specie". L'osservazione diretta sul territorio ci mostra che le associazioni non hanno tra di loro limiti ben definiti e il passaggio tra una e l'altra avviene attraverso una serie di situazioni di transizione, anch'esse variabili da luogo a luogo. Nonostante quanto detto, comunque, la copertura vegetale della nostra regione è costituita da associazioni di composizione relativamente costante, e quindi abbastanza facilmente identificabili.

Le associazioni vegetali cambiano con il tempo, a causa delle successive variazioni dei fattori ambientali. Variazioni che si susseguono modificano l'associazione di partenza, cambiandone la composizione floristica e quindi anche la situazione relativa alle sue relazioni ecologiche interne. I gruppi di associazioni che di conseguenza si succedono vengono chiamati **serie dinamiche**.

Il **dinamismo** consiste in un continuo inserimento di nuove specie che migliorano le condizioni del suolo e dell'ecoclina (cioè delle condizioni climatiche che si stabiliscono nei pressi del suolo e che sono riferite alla vegetazione e alla sua struttura), permettendo lo sviluppo delle specie più esigenti che man mano prendono il sopravvento. Gli stadi iniziali di una serie sono detti **pionieri**, poiché si insediano su suoli nudi, dove semi o spore, provenienti da piante la cui soglia di disseminazione comprende il luogo in cui essi giungono, riescono a germinare (selezione geografica). In questo primo gruppo di piante ha luogo poi una selezione di **tipo ecologico**, determinata dal fatto che le condizioni ambientali possono essere più o meno favorevoli, oppure assolutamente inadatte per il loro sviluppo. Progressivamente, l'aumento della densità degli individui, con la conseguente diminuzione della disponibilità percentuale dei nutrienti e dell'acqua, consente solo alle specie che hanno trovato una **nicchia ecologica** adatta di superare la selezione, divenuta quindi più di **tipo sociologico**.

Gli stadi iniziali partono da individui isolati, con scarsi rapporti sociologici tra loro, seguiti da zolle isolate mono o plurispecifiche fra cui si stabiliscono rapporti concorrenziali. Successivamente si passa a zolle confluenti, dove sempre maggiore è la selezione sociologica fra le specie. In condizioni ambientali adatte, gli stadi di transizione e quelli finali prevedono un passaggio da associazioni di specie erbacee, verso quelle cespugliose che tendono a divenire arboree se il suolo è ben arricchito di sostanze organiche e se le altre condizioni lo consentono.

Una o più associazioni di specie in equilibrio con il clima in cui si sono formate prendono il nome di **associazioni climax**.

L'azione dell'uomo influenza da sempre lo svilupparsi dello stadio finale in equilibrio con l'ambiente, causando non raramente una deviazione dalla serie normale.

## □ COME SI DETERMINA UNA SPECIE VEGETALE

Per dare un'idea a chi consulta per la prima volta una chiave analitica per la determinazione di una specie, riportiamo un esempio riferito ai vegetali, fermo restando il fatto che il metodo seguito vale per il riconoscimento di qualunque organismo vivente.

L'utilizzo della chiave analitica si basa su un sistema di domande e risposte o meglio su un sistema di selezione tra due asserzioni (ecco la ragione della definizione di **chiave dicotomica**), riferite ai caratteri morfologici dell'esemplare, che permette di eseguire la determinazione controllando successive caratteristiche, alternative ad altre. Il lettore deve tener conto che la terminologia usata non è semplice, ma comunque comprende sempre gli stessi termini; deve confortarlo, inoltre, la consapevolezza che l'esperienza gli consentirà di cominciare la determinazione almeno dalla "famiglia", limitando quindi la fatica che richiede l'utilizzo di questo mezzo di riconoscimento delle piante spontanee.

Ogni specie ha un proprio nome, che nessun'altra specie porta. Il nome è costituito di due parti, la prima che indica il **genere** a cui la specie appartiene, cioè quel raggruppamento che riunisce piante "vicine" (con caratteristiche comuni), e l'altra che definisce, appunto, la specie.

Il Ranuncolo glaciale (nome volgare) viene detto scientificamente

<b>Ranunculus</b>	<b>glacialis</b>
<i>parte del nome che si riferisce al "genere", entità sistematica cui appartengono anche tutti gli altri ranuncoli</i>	<i>parte del nome che identifica la sola specie R. glacialis</i>

Quando invece si ha a che fare con un'associazione, cioè un insieme di specie che vivono insieme in luoghi caratterizzati da condizioni ambientali analoghe, oltre alla nomenclatura relativa alle varie specie, occorre utilizzarne un'altra specifica. Il nome dell'associazione deriva dalla specie dominante, aggiungendo il suffisso *etum* al genere e indicando la specie con il genitivo del nome latino. Un'associazione caratterizzata dalla dominanza di *Carex curvula* sarà quindi detta *Caricetum curvulae*. Vi sono chiavi analitiche meno complesse, molto utili per i non addetti ai lavori, che servono da guida per il riconoscimento delle grandi divisioni vegetali, come si può osservare negli esempi riportati nelle **tabelle** della pagina seguente (☞). Talvolta questi testi sono supportati da disegni che, meglio delle fotografie, permettono di evidenziare i particolari significativi al fine del riconoscimento e della classificazione. Linneo usò per primo la **nomenclatura binomia** per indicare ciascuna specie: il primo nome, maiuscolo, indica il genere; il secondo, quasi sempre minuscolo, indica la specie. Linneo utilizzò inoltre, quale lingua unificante per indicare ciascuna specie, il latino, per evitare la grande varietà di terminologia linguistica e dialettale esistente; ancora oggi si seguono queste indicazioni. Ad esempio, il nome scientifico dell'uomo è *Homo sapiens*, della mosca *Musca domestica*. Entrambi possono essere così classificati:

SPECIE	GENERE	FAMIGLIA	ORDINE	CLASSE	PHYLUM	REGNO
Homo sapiens	Homo	Ominidi	Primali	Mammiferi	Vertebrati	Animali
Musca domestica	Musca	Muscidi	Ditteri	Insetti	Artropodi	Animali

La classificazione si basa oggi sull'osservazione e sul confronto dei caratteri morfologici e anatomici di un organismo, nonché sui caratteri embrionali e sull'evoluzione che questi hanno subito nel tempo.

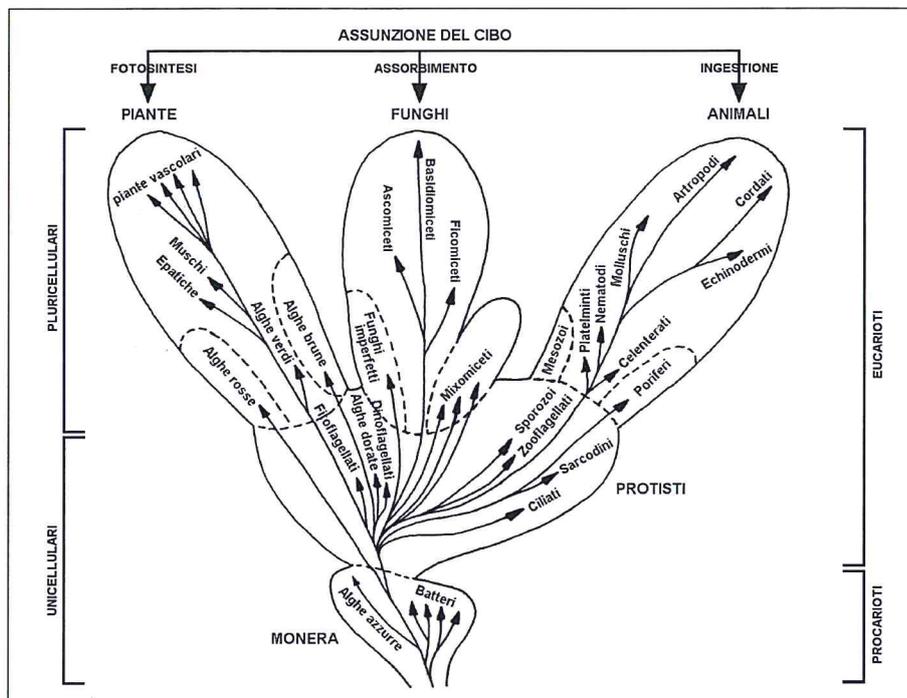
La divisione adottata è in cinque Regni (più i Licheni), che rappresentano altrettante tappe dell'evoluzione: per primi sono comparsi i Procarionti, o **Monera** (cellule senza nucleo), poi gli Eucarioti unicellulari o **Protisti**; questi hanno formato delle aggregazioni di molti individui, da cui hanno avuto origine le **Piante**, i **Funghi**, gli **Animali**.

**CHIAVE ANALITICA DICOTOMICA  
PER IL RICONOSCIMENTO DELLE DIVISIONI VEGETALI**

1 – Cellule molto piccole e nucleo non ben distinto – Cellule con nucleo ben definito	<i>MONERE</i> 2
2 – Unicellulari o pluricellulari, con clorofilla. Corpo vegetale: tallo – Non come sopra	<i>ALGHE</i> 3
3 – Unicellulari o pluricellulari privi di clorofilla. Corpo vegetale: tallo – Corpo vegetale più evoluto	<i>FUNGI</i> 4
4 – Piccole dimensioni. Presenza di strutture simili a radici, fusto e foglia – Corpo vegetale: corno (cioè presenza di vere radici, fusto e foglie)	<i>BRIOFITE</i> 5
5 – Riproduzione per spore – Presenza di semi	<i>PTERIDOFITE</i> 6
6 – Presenza di frutti e semi – Presenza di fiori, frutti e semi	<i>GIMNOSPERME</i> <i>ANGIOSPERME</i>

**CHIAVE ANALITICA DICOTOMICA  
PER IL RICONOSCIMENTO DELLE CONIFERE**

1 – Foglie aghiformi o lineari appiattite – Foglie squamiformi ricoprentesi come le tegole di un tetto	2 7
2 – Foglie caduche riunite in fascetti di 30 o 40 – Foglie non caduche	<i>LARICE</i> 3
3 – Foglie solitarie – Foglie riunite in fascetti di due a eccezione di una sola specie che ne ha 5 e che vive nella zona più elevata delle Alpi	4 <i>PINO</i>
4 – Piante con coni grandi – Piante con organi simili a frutti carnosi	5 6
5 – Cono rivolti in alto che si distaccano a maturità; foglie inserite da una parte e dall'altra dei rami, distese su un piano con righe argentate nella pagina inferiore – Coni rivolti in basso che cadono senza perdere le squame, allungati; foglie inserite sui rami in tutte le direzioni senza righe argentate nella pagina inferiore	<i>ABETE BIANCO</i> <i>ABETE ROSSO</i>
6 – Organi simili a frutti di forma sferica, foglie pungenti – Corpi carnosi con all'interno un solo seme, rosso a maturità; foglie non pungenti disposte sui due lati dei rami	<i>GINEPRO</i> <i>TASSO</i>
7 – Rametti cilindrici – Rametti compressi	<i>CIPRESSO</i> <i>THUYA</i>

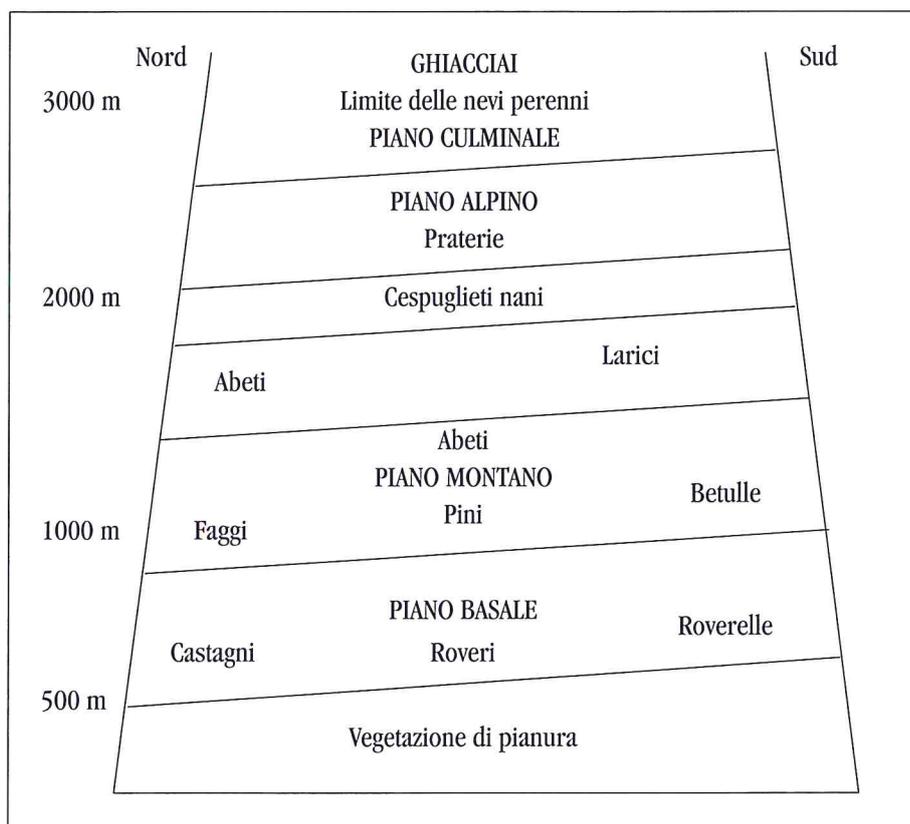


**Fig. 4** – Schema della storia evolutiva dei viventi (secondo Whittaker, 1969). Lo schema si presenta come un grande albero evolutivo; dal tronco comune si staccano cinque rami principali (i cinque regni dei viventi); da questi rami si staccano biforcazioni corrispondenti ciascuna a nuovi gruppi sistematici.

La figura 4 (☞) presenta la filogenesi dei cinque principali gruppi di organismi, la più probabile secondo prove morfologiche, biochimiche, embrionali e fossili.

**PIANI ALTITUDINALI**

Ogni specie vegetale è in grado di sopportare variazioni ambientali, biotiche e abiotiche, secondo un intervallo di tolleranza caratteristico di ciascuna. Si parla quindi di *optimum* fisiologico e di *optimum* ecologico specificando, nel secondo caso, le condizioni che la specie accetta quando condivide con altre specie lo stesso spazio vitale.



**Fig. 5** – Distribuzione altimetrica delle grandi formazioni vegetali, in funzione dei fattori orografici e climatici, nel settore occidentale delle Alpi.

Le Graminacee sono tra le piante che, alle grandi altitudini, preferiscono i pendii soleggiati; esse costituiscono i pascoli, che si spingono a quote maggiori sui terreni esposti a sud, mentre su quelli esposti a nord si fermano più in basso.

Anche i boschi si sviluppano più o meno in base alle caratteristiche del versante: al sole, le latifoglie salgono più in alto rispetto a quanto accade nel versante opposto, dove sono favorite le agbifoglie.

Poiché le condizioni ambientali non sono costanti, ma variano nel tempo, può accadere che una specie debba abbandonare un ambiente, in particolare quando uno o più di questi fattori assume valori estremi rispetto alla sua tolleranza ecologica.

Un popolamento vegetale, formato da specie con adattamenti ecologici molto simili, può quindi variare nel tempo presentando una diversa composizione floristica.

Se pensiamo alla nostra esperienza personale riconosciamo che, salendo di quota, il paesaggio cambia e si possono riconoscere "piani" corrispondenti alle sue successive modificazioni, grazie ai quali è possibile farsi a prima vista un'idea del clima. Ciascuno di questi piani viene detto **piano altitudinale**.

I **piani** sono quindi le grandi divisioni fisionomiche degli aspetti vegetativi di una regione, mentre sono detti **orizzonti** le suddivisioni dei piani improntate a specifiche associazioni vegetali.

La vita delle piante è condizionata da diversi fattori, che non sono costanti su ampie superfici; le associazioni che si sviluppano in una certa fascia altitudinale, quindi, non necessariamente presenteranno ovunque le stesse caratteristiche; ugualmente per ragioni ecologiche, perciò, una certa specie potrà far parte di comunità diverse, ognuna delle quali caratterizzata da condizioni specifiche.

Nel sistema alpino si distinguono quattro piani:

- **PIANO BASALE:** *orizzonte basale del bosco misto planiziale 0-500 m*  
*orizzonte submontano e collinare delle latifoglie*  
*eliofile (frassini, querce) 500-1100 m*
- **PIANO MONTANO:** *orizzonte montano inferiore delle latifoglie sciafile*  
*(faggio, acero, betulla) 1100-1600 m*  
*orizzonte montano superiore delle aghifoglie*  
*(abeti, larici, pini) 1600-2300 m*  
  
limite degli alberi spesso modificato dall'uomo
- **PIANO ALPINO:** *orizzonte subalpino di arbusti contorti 2300-2600 m*  
*orizzonte alpino dei pascoli alpini 2600-2900 m*
- **PIANO CULMINALE:** *orizzonte subnivale delle zolle pioniere 2900-3200 m*  
*orizzonte nivale del deserto nivale o delle tallofite*  
*3200 m e oltre*

La descrizione relativa ai vari piani sarà necessariamente sommaria e non potrà tener conto del fatto che ogni zona geografica presenta caratteristiche specifiche, dovute alle particolarità locali.

#### □ **PIANO BASALE**

##### ■ **ORIZZONTE BASALE DEL "BOSCO MISTO PLANIZIALE"** **0-500 M**

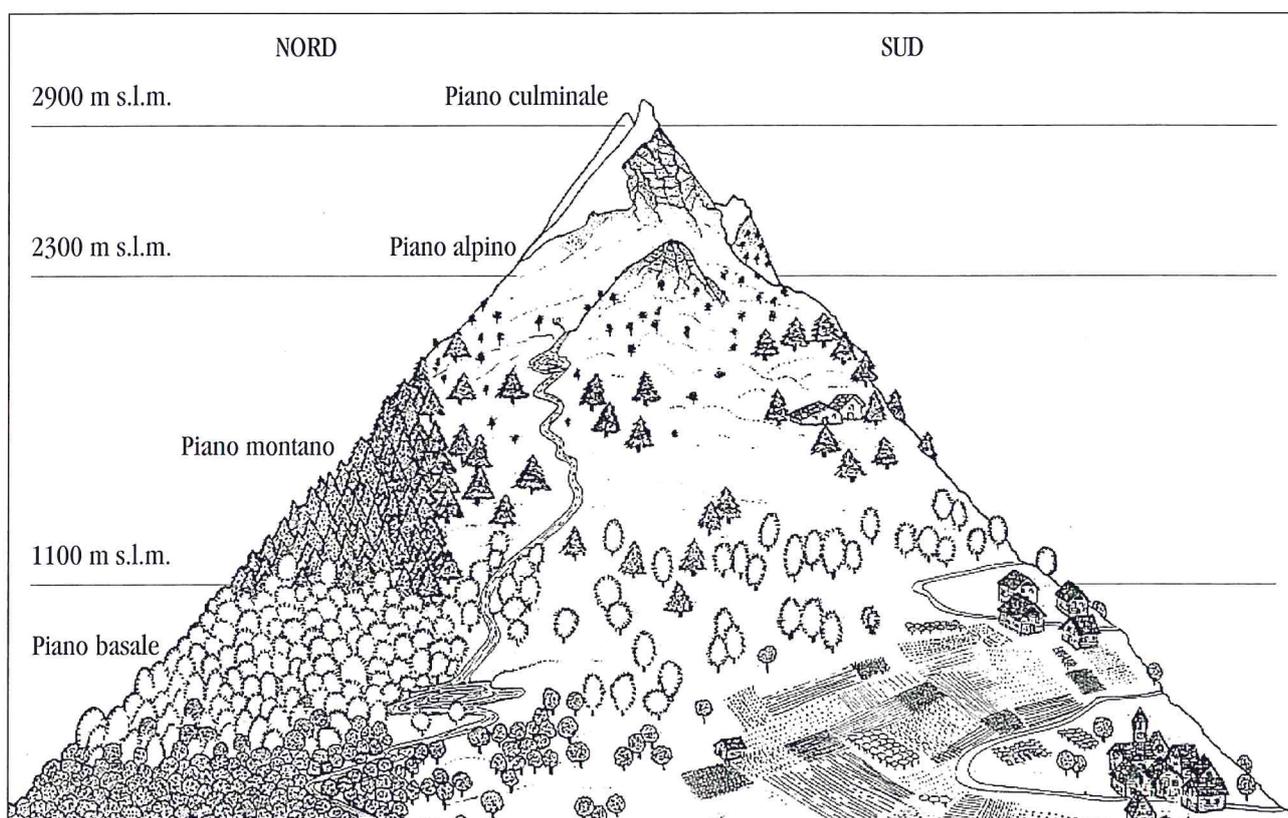
Questo orizzonte presenta una vegetazione che solo in rarissimi lembi (parco de "La Mandria", Bosco di Racconigi, Bosco di Stupinigi, Bosco della Partecipanza e poche altre zone) conserva alcuni caratteri originali della vegetazione di pianura. Un tempo, infatti, tutta la Pianura Padana era ricoperta da un'associazione detta **Querco-carpineto**, costituita da farnia, frassino e carpino bianco, oggi presente come vegetazione residua lungo le aste fluviali, che essendo zone poco facilmente coltivabili sono state preservate dal disboscamento. Attualmente, la vegetazione arborea della pianura è ridotta e non costituisce boschi.

■ ORIZZONTE SUBMONTANO E COLLINARE DELLE "LATIFOGLIE ELIOFILE"  
500-1100 M

La flora caratteristica di questa fascia è assai varia e comprende la maggior parte delle latifoglie più comuni. In questa fascia, fino a pochi anni fa, insieme alle querce dominava proprio il castagno, che in vaste zone era trattato da albero da frutta (a sud della Val di Susa) o da ceduo (più a nord). Oltre ai frutti, quindi, tutte le parti del castagno erano utilizzate nell'economia rurale, mentre il suo sottobosco forniva foraggio, dove i prati erano poco estesi. Oggi, la sua coltura è stata in larga parte abbandonata, sia perché molto meno remunerativa, sia perché la pianta è stata vittima di malattie, sia ancora in seguito al progressivo abbandono della montagna. Il bosco di castagno, perciò, ha subito l'invasione di varie altre specie arboree, diverse a seconda delle condizioni climatiche, come ad esempio il frassino e l'acero montano.

Sia nell'orizzonte basale che in quello submontano è necessario segnalare la presenza della robinia o gaggia (*Robinia pseudacacia* - 0-1000 m) che, in formazioni pure o con altre specie arboree, occupa molte aree del nostro territorio. Questa essenza, di origine nordamericana, fu introdotta a scopo ornamentale in Italia circa 200 anni fa, dopo che l'abate Robin l'aveva importata in Europa durante il XVII secolo. Capace di prosperare in ogni ambiente, si è presto sostituita alle essenze autoctone nelle zone disboscate o nei boschi governati a ceduo, diffondendosi rapidamente. In ogni caso, la ricchezza di paesaggi vegetali che si incontrano nella fascia del castagno è veramente notevole, soprattutto là dove l'uomo non è intervenuto per imporre le proprie scelte. Vicino ai corsi d'acqua, i salici, i pioppi, gli ontani, gli ormai rari olmi, i ciliegi ci mostrano tale varietà che, a una distanza maggiore dall'acqua, si arricchisce con querce, tigli e aceri. Risalendo di quota, ecco ancora i noccioli, le querce roverella e farnia ed entrando nelle zone più fresche, sopra i 600 m di quota, l'acero montano. In questa fascia, sono assenti generalmente le conifere, se si esclude il ginepro.

Fig. 6 - Distribuzione altimetrico-climatica della vegetazione.



□ PIANO MONTANO

■ ORIZZONTE MONTANO INFERIORE DELLE "LATIFOGIE SCIAFILE"

1100-1600 M

La fascia altitudinale va dai 900-1000 ai 1500-1600 metri ed è caratterizzata dalla presenza del faggio. Pianta mesofila – che quindi richiede condizioni intermedie di umidità, precipitazioni e acidità del suolo – il faggio è sensibile all'eccessiva umidità dell'aria (lunghi periodi di nebbia), al freddo intenso e alla siccità prolungata. Gran parte delle faggete è stata sfruttata fin dal passato per il legno e quindi sottoposta a gestione come ceduo, ma in certe zone, come il Canavese e il Biellese, esse sono state eliminate per estendere i pascoli o per alimentare i forni per la metallurgia. In altre zone, come la Valle Pesio, la Val Stura e la Val Maira, le antiche scelte selvicolturali hanno portato invece l'abete bianco a sostituire il faggio sui versanti esposti a nord. La faggeta è caratterizzata da una notevole differenza tra l'intensità luminosa estiva e quella della stagione invernale: più bassa nel periodo estivo, essa limita lo sviluppo di plantule, selezionando le specie presenti che invece proprio nella bella stagione avrebbero condizioni ambientali adatte per il loro sviluppo. Lo sviluppo del sottobosco è influenzato dallo spessore della lettiera, che può impedire ai germogli di venire alla luce e crescere. La conifera più diffusa in questa zona è l'abete bianco. Sovente, a faggio e abete bianco si associa l'acero montano. Dove le condizioni non sono adatte, anche se nella stessa fascia altitudinale, il faggio non cresce e si instaurano invece altre piante; tra le conifere il pino silvestre è il più diffuso, frugale ed eliofilo; tra le latifoglie, invece, troviamo la betulla e in certe località più riparate anche la quercia cerro, ormai rara, la roverella e la rovere. Olmo montano, acero montano, carpino, frassino, ontano e le altre specie presenti formano associazioni diverse.

■ ORIZZONTE MONTANO SUPERIORE

1500-2300 M

Questo orizzonte esiste soltanto sulla catena alpina, mentre non è presente sull'Appennino. In Piemonte, è costituito principalmente da formazioni con larice, pino silvestre e montano, pino cembro e uncinato. Il larice è il rappresentante più comune di questa fascia climatica, anche se rimboschimenti artificiali lo mostrano a volte più in basso. Presente dalla Val d'Ossola alla Val Tanaro, cresce fino all'orizzonte montano inferiore, non solo perché caratterizzato da una grande tolleranza ecologica, ma anche a causa dell'azione dell'uomo, che ne ha privilegiato la diffusione; esso, infatti, costituendo formazioni abbastanza rade che determinano l'impianto di consorzi vegetali caratterizzati da un ricco sottobosco, offre sia legno che pascoli. Abeti e pino cembro hanno fatto le spese di questa scelta selvicolturale. L'abete rosso, che patisce la diminuzione delle precipitazioni in estate, è poco diffuso in Piemonte, perlomeno da sud fino alla Valle dell'Orco, mentre è più diffuso verso nord, ad esempio nella Valli dell'Ossola. In Piemonte, l'abete bianco è assente, per ragioni ecologiche, dalla Val Sangone alla Val Grana e, a causa dell'azione dell'uomo, in Val Germanasca e sulle Alpi Biellesi; è invece diffuso nell'Ossola, in Val Sesia, in Val di Susa, in Val Maira, in Valle Gesso, in Valle Stura e in Valle Pesio. Le foreste di tale specie sono legate alla selezione operata dall'uomo e in particolare dalle comunità monastiche (Bosco del Prel, Valle Pesio); in altri casi, l'uomo ha eliminato del tutto questa specie, sostituendola con il faggio. L'abete bianco dà luogo a consorzi puri o associati al larice, al cembro e al pino uncinato. L'orizzonte montano superiore vede una sempre maggior diffusione delle associazioni a ontano verde, *Alnus viridis*, la cosiddetta "dro-

sa”, che predilige le zone fresche e umide, come solchi torrentizi o canali di valanga, e sta occupando pascoli abbandonati lungo versanti esposti a nord. Gli alneti svolgono un’interessante azione di consolidamento dei pendii e possono agire da essenza pioniera per preparare il terreno all’insediamento di abeti rossi e faggi. In Piemonte il pino cembro è abbastanza raro ed è presente o sotto forma di relitto, come nelle Alpi Marittime, o con qualche nucleo più esteso.

#### □ PIANO ALPINO

##### ■ ORIZZONTE SUBALPINO

2300-2660 M

È l’orizzonte degli “arbusti contorti”, cespugli più o meno nani che sono presenti al di sopra della vegetazione arborea e si presentano a quote variabili in base alla latitudine della nostra regione (a partire da circa 2000 m al nord e da 2300 m al sud), ma anche in conseguenza dell’azione dell’uomo che, con l’abbandono delle pratiche di allevamento in montagna, ha consentito a queste associazioni di ricolonizzare zone anticamente sottratte al bosco per essere utilizzate come pascolo. Nella fascia superiore dell’orizzonte subalpino si sviluppa la spalliera ad azalea nana. Più in basso, si insediano il ginepro nano, il rododendro, il mirtillo nero e quelli rossi. Il ginepro nano, pianta pioniera che vive in luoghi aridi, su detriti, compie un’azione di consolidamento del suolo e si allea con il brugo e l’uva ursina. L’arbusteto a rododendro preferisce invece versanti esposti a nord dove migliora le condizioni del terreno, con l’accumulo delle foglie. Questi popolamenti possono scendere fino alle zone in cui crescono gli ultimi larici e pini cembri. In aree caratterizzate da uno spessore limitato di suolo, o sui ghiaioni appena coperti, si sviluppano pascoli magri che nel Piemonte settentrionale sono soprattutto *Festucetum* a *Festuca varia*, che diventa *Festucetum* a *Festuca paniculata* dalle Alpi Marittime sino alla Val di Susa. In zone rocciose o con roccia parzialmente affiorante possono svilupparsi boschetti di pino montano, in forma cespugliosa (*Pinus mugo*, molto raro e calcifilo, segnalato in Alta Val di Susa e nelle Alpi Marittime) o in forma arborea (pino uncinato).

##### ■ ORIZZONTE ALPINO

2600-2900 M

È l’orizzonte delle praterie naturali in larga parte utilizzate come pascoli alpini. Scendendo di quota, la prima associazione erbacea che si incontra è il *Curvuletum*, con *Carex curvula*; se il substrato è calcareo, si impone l’*Elynetum*, con specie guida *Elyna myosuroides*. In questo orizzonte si segnala già la presenza del *Nardetum*, il pascolo acido a *Nardus stricta*, dove le specie guida sono tutte ossifile: *Trifolium alpinum*, *Campanula barbata*, *Gentiana kochiana*... Ungulati selvatici, come camosci e stambecchi, frequentano questi pascoli, un tempo occupati dalle mandrie di ovini durante il periodo estivo. I pascoli alpini occupano una fascia più ampia che va dai 1000-1500 ai 2900 metri e sono di origine naturale alle quote più alte, mentre a quelle più basse si sono formati in conseguenza del disboscamento praticato per lo sfruttamento del pascolo. Oggi si rileva comunque una notevole percentuale di pascolo abbandonato, sul quale si sono insediati arbusteti di ontano alpino o di rododendro con mirtillo, nelle zone più fresche, in alto; di nocciolo e altri cespugli, nelle praterie asciutte, più in basso. Nel Piemonte settentrionale, in particolare, i pascoli sono stati sostituiti dalla felce aquilina e dalla betulla. L’abbandono ha quindi avuto come conseguenza immediata un generale rinselvaticamento, rappresentato dal riespan-

dersi del bosco; ciò ha significato non solo un aumento della monotonia e dell'uniformità del paesaggio, ma anche la riduzione o la scomparsa di ambienti e quindi la riduzione della diversità biologica. Gli stessi animali selvatici non sono più favoriti dalla multiformità degli habitat, grazie alla quale avevano trovato, senza grandi spostamenti, nell'uno rifugio, nell'altro il cibo, nell'altro ancora la zona adatta per superare la stagione o un periodo critico. Lo spopolamento, poi, ha portato anche alla scomparsa di tutte quelle pratiche di gestione delle aree montane che garantivano un miglior assetto idrogeologico, attraverso il controllo e la manutenzione della rete di scorrimento delle acque lungo i versanti, la cura del bosco, dei muretti di contenimento e di sostegno, dei sentieri e delle mulattiere, percorrendo i quali era possibile una continua sorveglianza ambientale.

#### □ PIANO CULMINALE

##### ■ ORIZZONTE SUBNIVALE O ALTOALPINO 2900-3200 M

È detto anche delle "zolle pioniere", poiché a questa quota riescono a insediarsi alcune fanerogame, soprattutto di tipo erbaceo, che sfruttano sporgenze dove si può depositare detrito fine o che riescono a svilupparsi sui ghiaioni. A queste quote si formano anche degli ambienti particolari, le **vallette nivali**, depressioni di non grandi dimensioni nelle quali permane a lungo la neve; qui si sviluppa un tipo di vegetazione che comprende anche specie protette come la *Soldanella pusilla*, la *Primula integrifolia*, la *Gentiana bavarica*.

##### ■ ORIZZONTE NIVALE OLTRE 3200 M

Denominato del "deserto nivale" o delle "tallofite", poiché caratterizzato dalla presenza di muschi e licheni, che si sviluppano sulla superficie rocciosa dove non si ferma la neve o dove l'esposizione ne favorisce una rapida fusione. In Piemonte, sono state segnalate presenze di questo tipo di vegetazione fino alle quote più elevate.

#### I BOSCHI DEL PIEMONTE

Il Piemonte è la seconda regione italiana per estensione della vegetazione forestale, tuttavia quasi il 68% dei boschi appartiene a privati ed è localizzato nelle più favorevoli aree di pianura, collinari o pedemontane. Poiché non esiste una normativa che obblighi a una gestione selvicolturale organizzata secondo criteri che superino l'idea dello sfruttamento immediato, ma preveda interventi mirati alla ricostituzione di un patrimonio forestale di valore, l'attuale produzione di legname offre nella maggior parte dei casi assortimenti poveri (legna da ardere, palerie...). Attualmente, quasi il 50% della superficie boscata appartenente a privati è rappresentata da ceduo e le fustaie (43%) sono quasi sempre soltanto dei pioppeti (da considerare coltivazioni agrarie e non associazioni forestali) o dei castagneti, per lo più abbandonati.

La necessità di riconvertire parte dei cedui in fustaie è sempre più avvertita; tra l'altro, gli interventi forestali, che nell'attuale situazione comporterebbero per lo più il miglioramento dell'esistente, potrebbero fornire interessanti sbocchi occupazionali, oltre che indiretti ma vitali benefici sull'assetto idrogeologico.

La possibilità di sfruttare materiale legnoso di bassa qualità, ricavato dalla riconversione e dal diradamento, quale combustibile per le moderne caldaie a cippato, consentirebbe, ad esempio, di gestire il bosco

in modo continuativo, ricavando un utile che porterebbe a una forte diminuzione dei costi degli interventi.

Anche le giovani formazioni di latifoglie miste, che hanno occupato pascoli abbandonati affiancando i boschi preesistenti e i castagneti abbandonati, dovranno essere gestiti secondo i principi della selvicoltura naturalistica, che permetteranno lo sviluppo di fustaie e la rinnovazione naturale, garantendo la costituzione di un patrimonio boschivo di maggior valore qualitativo e, di conseguenza, anche economico.

In questo modo, il Piemonte non vedrà solo aumentare la superficie boscata, passata dai 518 497 ettari del 1948 ai 662 722 ettari del 1987, ma ne vedrà aumentare il pregio naturalistico. I cedui dal 1948 al 1987 sono passati da 301 880 ettari a 417 655 ettari, mentre le fustaie di latifoglie, a eccezione dei pioppeti, sono diminuite di quasi 12 000 ettari, passando dai già miseri 83 000 ettari a circa 71 000 ettari.

Le faggete non hanno invece subito sensibili variazioni in questi ultimi 40 anni, anche se comunque il loro governo è per la massima parte a ceduo, che in vaste zone sta invecchiando e che potrebbe subire una riconversione a fustaia.

Hanno contribuito all'incremento del patrimonio di conifere gli impianti artificiali, che spesso hanno privilegiato specie non autoctone, quindi più facilmente soggette ad attacchi di parassiti e non in grado di costituire associazioni in equilibrio con l'ambiente, né di migliorare il suolo o di assolvere alla funzione preparatrice alla rinnovazione di specie spontanee.

#### □ LE PIANTE DI MONTAGNA

Tra le piante inserite nella lista di specie vegetali tutelate in Piemonte molte vivono in montagna e presentano forme ben adattate a condizioni di volta in volta assai diverse, ma costantemente caratterizzate da basse temperature e breve periodo riproduttivo. Come conseguenza di un periodo vegetativo piuttosto breve, la crescita delle piante alpine appare lenta e lo sviluppo dei fiori è ritardato di due anni: la nuova pianta, infatti, non fiorisce l'anno in cui germina, ma quello successivo.

La presenza di uno scarso numero di insetti impollinatori, a causa della brevità della bella stagione, ha avuto come conseguenza il passaggio all'autofecondazione; alle quote più elevate la produzione di semi e la sopravvivenza dei germogli sono possibili solo nelle annate favorevoli.

Nel piano nivale, la maturità sessuale di alcune piante alpine viene raggiunta solo dopo dieci o più anni.

In alcune specie la fruttificazione e la formazione dei semi è stata abbandonata e sostituita da una moltiplicazione vegetativa attraverso stoloni, cioè rami lunghi, sottili e striscianti che emettono radici a ogni nodo e che, se cessa il legame con la pianta madre, originano un individuo perfettamente indipendente. Scelgono questa opportunità il *Geum reptans*, il *Polygonum viviparum* sfrutta le gemme, mentre *Carex* e *Sesleria* utilizzano i ricacci; anche la formazione di rosette figlie (*Semprevivum*) è un mezzo di propagazione.

Spesso la maturazione dei semi avviene in ritardo, cosicché soltanto il vento, principale veicolo delle unità di propagazione, può disperderli; poche specie alpine hanno semi alati, ma tuttavia molte li producono così leggeri che possono volare facilmente.

Numerose specie hanno sviluppato una particolare resistenza all'inverno; il loro numero aumenta con la quota e nel piano nivale raggiunge il 25% delle specie: per una parte della stagione rigida i loro steli disseccati sopravvivono e, spuntando dal manto nevoso, consentono ai frutti a capsula di continuare a emettere semi.

Le piante di montagna sono più resistenti delle piante di valle alle forti radiazioni ultraviolette, poiché sono protette da uno spesso strato di cuticola esterna che le assorbe attraverso adatti pigmenti, la cui produzione è stimolata dagli stessi UV.

D'importanza decisiva per una fioritura rigogliosa è proprio l'intensa radiazione luminosa e la forte escursione termica fra giorno e notte: la prima (radiazione rossa) consente la formazione nel succo cellulare di un'elevata quantità di zuccheri. La forte concentrazione di zuccheri ha per conseguenza una più potente sintesi di pigmenti, in particolare rossi, blu e violetti, non soltanto nei fiori che con il fulgore dei colori attirano molti insetti, ma anche nelle foglie e nei fusti.

Le basse temperature notturne impediscono che gli zuccheri si trasformino in amidi di riserva; la loro presenza all'interno del succo cellulare in forte concentrazione spiega anche il più basso punto di congelamento delle piante alpine. L'eccedenza zuccherina può essere inoltre utilizzata dalle piante per il massimo sviluppo degli organi sotterranei, che servono non solo come ancoraggio al suolo, ma anche per favorire un maggior assorbimento dell'acqua dagli strati più profondi del terreno.

La bassa crescita delle piante di montagna, comunque, non è da ricondurre agli effetti delle radiazioni ultraviolette, bensì alle complicate reazioni fisiologiche dovute, per esempio, al limitato trasporto di sostanze essenziali per la crescita, a causa del freddo. Le principali reazioni di adattamento delle piante di alta montagna dipendono proprio dal poco calore, anche se le funzioni metaboliche avvengono a temperature più basse rispetto a quelle di una pianta di valle.

L'apparato fotosintetico delle piante di montagna è eccezionalmente più efficiente (fino al 40%) delle piante di valle. Per favorire gli scambi gassosi, la maggior parte delle piante (70%) presenta stomi su entrambe le pagine della foglia. Con un apporto idrico da buono a sufficiente, le foglie possono traspirare bene e assumere una forte quantità di biossido di carbonio.

Il vento è un fattore molto importante per comprendere le grosse differenze di temperatura che si riscontrano tra l'atmosfera libera e la vegetazione vicina al terreno. Con l'arrivo della stagione invernale, le piante possono essere soggette a stress idrico a causa dell'evaporazione dell'acqua contenuta nei germogli e del mancato approvvigionamento idrico dal terreno gelato. Particolari caratteristiche delle foglie e uno spesso involucreo protettivo del centro vegetativo (come ad esempio una tunica di paglia di foglie morte) sono la reazione adattativa di piante erbacee (*Elyna*); la crescita bassa e l'ispessimento fogliare, come protezione dall'ambiente esterno e la conseguente formazione di un ecoclima favorevole, sono l'adattamento della forma vitale dei cespugli a spalliera (*Loiseleuria*). Le foglie di numerose piante alpine sono sempreverdi e permangono quindi per molti periodi vegetativi.

La totale conformazione carnosa delle foglie di molte specie le preserva dalla perdita d'acqua e dall'arrotolamento, che ne limiterebbe la superficie impegnata nella sintesi della sostanza organica.

La temperatura di congelamento delle foglie è più bassa e i limiti inferiori assoluti per la produzione di sostanza organica coincidono, durante il periodo vegetativo, con i limiti vitali che si trovano tra  $-8/-5$  °C e  $+38/+45$  °C. La resistenza delle piante alpine varia a seconda della specie e dipende dall'effettiva situazione termica della stazione; le piante che hanno bisogno della protezione nivale arrivano, in inverno, a una resistenza massima che giunge fino a  $-20/-25$  °C; si pensi che le piante tappezzanti con ventose resistono a  $-70$  °C! Tra le piante alpine, alcune sfruttano totalmente il periodo vegetativo, crescendo finché il gelo non pone fine alla loro attività (ad esempio *Geum reptans*); altre, come *Poly-*

*gonum viviparum*, mettono 2 o 3 foglie in quattro settimane e completano il loro periodo riproduttivo già all'inizio di agosto.

Ciò permette un aumento della capacità delle piante di assumere sostanze nutritive rare particolarmente in primavera quando, nell'acqua di fusione della neve, sono disponibili per breve tempo maggiori quantità di sostanze azotate. Poiché nei terreni relativamente freddi l'assunzione delle sostanze nutritive avviene più lentamente, un sistema radicale più esteso può consentire il ristabilirsi di un certo equilibrio.

#### □ AREE UMIDE

Nella nostra regione, la vegetazione delle aree umide è ormai assai limitata, essendo rarissimi questi habitat. La maggior parte delle specie è scomparsa, oppure è presente in poche o addirittura singole stazioni, come il *Geranium palustre* ( protetto dalla L.R. 32/82).

La vegetazione amante dell'acqua trova le condizioni adatte al suo sviluppo lungo le sponde dei laghi, negli stagni, nelle lanche fluviali, nelle torbiere, nelle ormai rarissime risorgive, intorno ai laghetti artificiali e a buche dovute a scavi per l'estrazione di inerti, che hanno intercettato la falda acquifera. Anche marcite e prati umidi, boschi paludosi, fossi di irrigazione non inquinati facevano un tempo parte delle aree umide.

I laghi di origine glaciale che caratterizzano la nostra regione, non permettono, in genere, l'instaurarsi delle diverse fasce di vegetazione che dall'acqua profonda si susseguono normalmente verso la riva, poiché le stesse rive sono troppo ripide. Intorno a essi, quindi, non troviamo solitamente una ricca vegetazione, se non in casi come quello di Candia, dove la minor pendenza delle sponde ha permesso lo sviluppo delle classiche associazioni vegetali, a partire da quelle caratterizzate dalla presenza di piante idrofile a foglie galleggianti, fino al canneto che lo circonda.

Gli stagni non interrati per ragioni agricole sono una rarità, i rimanenti andranno incontro a un interrimento naturale, provocato dal fatto che, sul fondo, in corrispondenza a ogni associazione, si depositano strati sovrapposti di sostanza organica. Tale innalzamento sposta le varie associazioni verso il centro dello stagno, con la progressiva scomparsa di quelle caratteristiche dell'acqua più profonda, come *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba* e *Potamogeton* sp.

Le lanche, rami abbandonati da corsi d'acqua che durante una piena hanno lasciato il loro corso e tagliato il meandro, ospitano acque ferme, dove prospera la vita animale e vegetale. Queste, come le altre zone umide, rappresentano – tra l'altro – un luogo importante per la sosta e la riproduzione dell'avifauna acquatica. Con il passare del tempo, anche la lanca va incontro al suo destino di interrimento o, più facilmente ancora, viene eliminata come “zona morta” e trasformata in pioppeto, sostituendo in tal modo a un ambiente caratterizzato da una grande diversità biologica un altro, poverissimo, accompagnato da una ridotta flora minore e da specie infestanti tipiche delle colture agrarie.

Tra le zone umide relitte, ricordiamo ancora i boschi paludosi, caratterizzati da salice cinerino e ontano nero.

 Oltre ad alcune specie amanti dell'acqua, la L.R. 32/82 protegge la vegetazione spontanea prodottasi nei laghi, nelle paludi e nei terreni di ripa soggetti a periodica sommersione.

## I FUNGHI

Parlando di vegetali, il pensiero va spesso anche ai funghi, i quali, in realtà, vegetali non sono, poiché privi della capacità di produrre sostanza organica attraverso la fotosintesi.

Ma se i funghi non sono “produttori”, quale cibo consumano? E dove lo reperiscono? Il sapere scientifico “comune” suggerisce subito l’immagine del “fungo commestibile” vicino a un albero, entrambi protagonisti di un obbligato riconoscimento tra partner che garantisce loro la sopravvivenza, ma una più attenta analisi ci informa come le cose siano ben più varie e complesse. Non è raro, ad esempio, vedere particolari formazioni colonizzare tronchi marcescenti o cumuli di sostanze organiche in via di decomposizione, magari mascherati da un po’ di terreno soffice. Siamo di fronte, in questo caso, ai cosiddetti funghi **saprofiti**, la cui azione è fondamentale all’interno dei cicli biogeochimici di un ecosistema, in quanto contribuisce alla demolizione di sostanze organiche e al riciclaggio degli elementi minerali all’interno del terreno.

Altri funghi, pure macroscopici, hanno scelto la sopravvivenza a spese di organismi ancora vivi: ricordiamo alcune specie che attaccano essenze forestali causandovi gravi danni, come la *Endothia parasitica*, che ha colpito il castagno, o la *Ceratostomella ulmi* responsabile della scomparsa degli olmi nella Pianura Padana.

Certo, come sempre, vengono più facilmente colpiti gli esemplari deboli o malati e in tal senso, anche i funghi **parassiti** svolgono un’azione ecologica di selezione degli individui, sui cui resti i funghi saprofiti svolgeranno la loro azione di riciclatori di sostanze minerali.



La L.R. 32/82 pone sotto **tutela** quei funghi che in un certo periodo della loro vita producono un corpo fruttifero (**carpoforo**) dall’inconfondibile forma, chiamato appunto “fungo”. Alla sua base vi è la vera struttura fungina, rappresentata dal **micelio**, immersa nel terreno e costituita da un intreccio di filamenti, le **ife**, che formano con le radici delle piante un’associazione simbiotica detta **micorriza**. La micorriza si realizza con l’avvolgimento dei peli radicali della pianta da parte del micelio del fungo: le sottili ife esplorano, con più facilità delle radici, il suolo, migliorando la nutrizione minerale della pianta; la pianta cede zuccheri al fungo, che in parte li consuma e in parte li accumula sotto forma di glicogeno.

L’alterazione del micelio, per eccessivo calpestio o maldestra esplorazione del terreno alla ricerca di carpofori di funghi commestibili, può causare danni altrettanto gravi che un’eccessiva raccolta di questi frutti del bosco, poiché è stato dimostrato che l’interruzione della simbiosi micorrizica porta a un rallentamento della crescita della pianta e blocca la fruttificazione dei funghi: incide quindi, indirettamente, su una serie di elementi del sistema ecologico, turbandone l’equilibrio.

**BIBLIOGRAFIA****□ PER CONOSCERE GLI ASPETTI FLORISTICI E VEGETAZIONALI DEL PIEMONTE**

Nella bibliografia sono inseriti titoli in gran parte riferiti alla letteratura piemontese, in modo che il lettore possa avere informazioni precise sul patrimonio floristico e vegetazionale che senz'altro ha più occasione di vedere durante le proprie "uscite" sul campo.

ABBÀ G., *La Flora delle Langhe*, Amici del Museo "F. Eusebio", Alba, 1990

I quattro volumi che seguono, pur riferendosi a un ambito più ampio di quello regionale, contengono moltissimi dati floristici sul Piemonte.

ANCHISI ET AL., *Genziane d'Europa*, Gruppo Naturalistico Oltrepò Pavese, Municipio di Stradella (PV), 1989

ANCHISI ET AL., *Primule d'Europa*, Gruppo Naturalistico Oltrepò Pavese, 1987

ANCHISI ET AL., *Androsacee d'Europa*, Gruppo Naturalistico Oltrepò Pavese, 1991

ANCHISI ET AL., *Flora protetta dell'Italia settentrionale*, Gruppo Naturalistico Oltrepò Pavese, 1985

CAVALLO ET AL., *Guida alle orchidee spontanee delle Langhe*, Amici del Museo "F. Eusebio", Alba, 1993

CHIARIGLIONE A., *Le Valli di Lanzo*, Guida naturalistica, Cierre Edizioni, Verona, 1994

ROTA F., *Flora spontanea e vegetazione nel Roero*, Cassa Rurale e Artigiana, Vezza d'Alba, 1986.

**□ PER CONOSCERE LE NOSTRE FELCI E ALTRE PTERIDOFITE**

Un naturalista piemontese ha dedicato due interessantissimi volumetti tascabili alle pteridofite, con fotografie e altre esaurienti indicazioni per conoscerle.

SOSTER M., *Le nostre felci*, Club Alpino Italiano Sez. Varallo, 1990

SOSTER M., *Le nostre felci e altre pteridofite*, CAI Sez. Varallo.

**□ PER CONOSCERE LA VEGETAZIONE DELLE ALPI**

BANFI E., CONSOLINO F., *Alberi*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1996

DELLA BEFFA M.T., *Fiori di montagna*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1998

GOLDSTEIN ET AL., *Guida al riconoscimento degli alberi d'Europa*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano, 1983

LIPPERT W., *Fotoatlante dei fiori delle Alpi*, Zanichelli, Bologna, 1987

REISIGL H., KELLER R., *Fiori e ambienti delle Alpi*, Arti Grafiche Saturnia, Trento, 1990

REISIGL H., KELLER R., *Guida al bosco di montagna*, Zanichelli, Bologna, 1995

SCHAUER, CASPARI, *Guida all'identificazione delle piante*, Zanichelli, Bologna, 1991

**□ PER CONOSCERE I FUNGHI**

Per un'ampia trattazione divulgativa, i sei volumi di Bruno Cetto, con 2500 fotografie a colori dei nostri funghi

CETTO B., *I funghi dal vero*, voll. 1-6, Saturnia, Trento

BIELLI E., *Funghi*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1997

PAGE G., *Atlante dei Funghi*, Guide Pratiche Mondadori, Arnoldo Mondadori Editore, 1991

PAGE G., *Il libro completo dei funghi*, Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1996

#### □ PER DETERMINARE LE PIANTE SPONTANEE

Determinare le piante spontanee non è semplice; per quanto riguarda quelle "protette" ci sono volumi che contengono fotografie, attraverso le quali si può avere il primo approccio con il riconoscimento delle specie. È comunque consigliabile abituarsi a usare le chiavi analitiche, raccolte all'interno di volumi detti "Flora".

La più recente e completa pubblicazione italiana, dedicata alle piante spontanee della Penisola, è la "corposa":

PIGNATTI S., *Flora d'Italia*, voll. 1-3, Edagricole, Bologna, 1982

Tascabile, ma più difficile da utilizzare:

BARONI E., *Guida botanica d'Italia*, Cappelli Ed., Bologna, 1969

Chi invece conosce il francese potrebbe usare con soddisfazione i due volumetti svizzeri, di cui il secondo completamente illustrato:

BINZ A., THOMMEN E., *Flore de la Suisse*, Edition du Griffon, Neuchâtel

THOMMEN E., *Atlas de poche de la flore suisse*, Editions Birkhauser Verlag, Basel

Ci pare ancora il caso di ricordare i volumi pubblicati a cura dell'Associazione Naturalistica Piemontese (ANP):

*Rivista Piemontese di Storia Naturale*, Museo Civico F. Eusebio, Alba,  
Museo Civico Craveri di Storia Naturale, Bra, Museo Civico di Storia Naturale, Carmagnola.

#### □ RIVISTE DI ARGOMENTO NATURALISTICO

Tra le riviste di argomento naturalistico, segnaliamo:

*PIEMONTE PARCHI*, edito dalla Regione Piemonte

*ALI*, la rivista della LIPU - Lega italiana per la protezione degli uccelli

*GARDENIA*

*OASIS*.