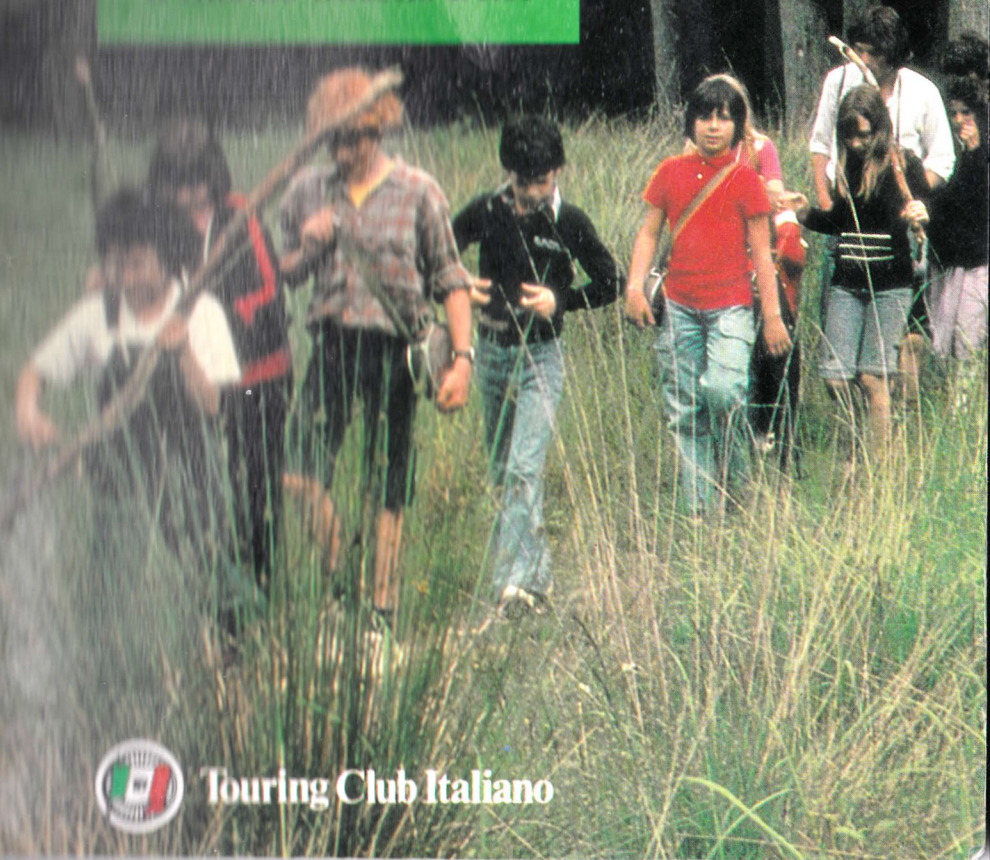


IL LIBRO DELLA NATURA

per esplorare insieme
il mondo intorno a noi



Touring Club Italiano

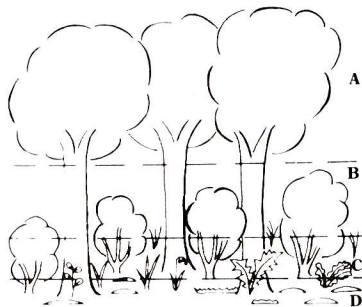
Tutto è correlato

La foresta che attraversate è una comunità di esseri viventi (vegetali e animali): una *biocenosi*. Tutte le creature sono in perfetta armonia con il loro ambiente e, anche se non sembra, il minimo dettaglio è ordinato. Biocenosi e ambiente formano un *ecosistema*. Tutto è concatenato nello spazio e nel tempo in maniera tale che le risorse naturali a disposizione (luce, nutrimento, acqua) vengono utilizzate il più efficacemente possibile e nelle migliori condizioni (protezione). Nulla è lasciato al caso, tutto è perfettamente strutturato.

Abbiamo visto l'importanza del sole perché si possa attuare la fotosintesi o sintesi clorofilliana. In risposta a questo indispensabile bisogno di luce, la vegetazione si dispone in modo tale da recuperare al massimo l'energia solare.

L'habitat di foresta: il sole per ogni strato

Quando si considera la vegetazione di una foresta, questa si può facilmente suddividere in diversi piani, detti *strati* in ecologia. Ogni strato è ben strutturato e situato in modo tale da essere in grado di captare le radiazioni solari filtrate dagli strati superiori. Si distinguono così, scendendo progressivamente dall'alto verso il basso:



- lo strato arboreo formato da grandi alberi che sono i primi a immagazzinare l'energia solare (a);
- lo strato arbustivo formato da giovani alberi e da diversi arbusti (b);
- lo strato erbaceo formato da piante erbacee diverse e dalle giovani piantine degli alberi (c);
- lo strato musciale formato dai muschi (d).

Così in ogni strato si ha assorbimento di energia solare necessaria alla produzione di materia vivente. Di strato in strato tutto è organizzato al meglio per recuperare la luce che filtra tra le fronde degli strati superiori.

Se si esamina da vicino una copertura di alberi si noterà la disposizione alternata delle foglie che permette un utilizzo massimo della luce. Inoltre l'angolo di inserzione delle foglie ai rami varia con l'altezza. Le foglie che ricevono l'impatto maggiore del sole sono poste su di un piano obliquo ed è solo nella parte inferiore della chioma che le foglie sono poste orizzontalmente. La capacità di immagazzinamento di raggi solari ha dei limiti e non serve a niente sperperare energia non utilizzabile.

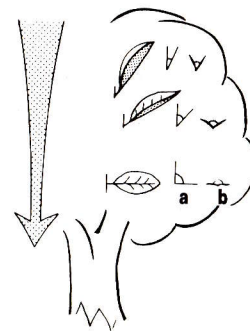
Se ora si esamina la superficie di una foglia — il lembo fogliare —, si noterà anche una variazione dell'angolo di apertura del lembo. Sulla cima dell'albero l'apertura è ridotta mentre essa si accentua verso il basso. Si sono potute stabilire leggi esatte ed esse rispondono a formule matematiche precise.

A questi fenomeni generali bisogna aggiungere l'importanza della specie vegetale. È evidente che negli strati inferiori si incontreranno specie che si accontentano di poca luce per produrre sostanza organica.

Le stagioni nella foresta

La strutturazione della comunità forestale si estende non solo nello spazio ma anche nel tempo. Nel corso di un anno la foresta passa attraverso fasi differenti, le fenofasi (da *phainein*, aspetto e *phasis*, fase) che conferiscono alla foresta aspetti stagionali ben marcati. Anche le fenofasi sono un aspetto della disposizione generale volta a economizzare l'energia solare. In ciascuna stagione fioriscono piante diverse per poter compiere al meglio il loro ciclo vitale. La maggioranza delle piante erbacee di foresta ha un periodo vegetativo molto precoce e breve. Se il loro sviluppo è più lungo, sono adattate a un ambiente più ombreggiato.

diminuzione dell'intensità dell'irraggiamento solare



Posizione delle foglie sull'albero

Questa posizione si misura calcolando l'angolo formato dalla foglia sulla verticale a.

Anche l'apertura delle foglie è variabile; esse sono in genere più aperte verso la base della chioma (b).

In una foresta dal suolo mediamente ricco si possono osservare le seguenti successioni:

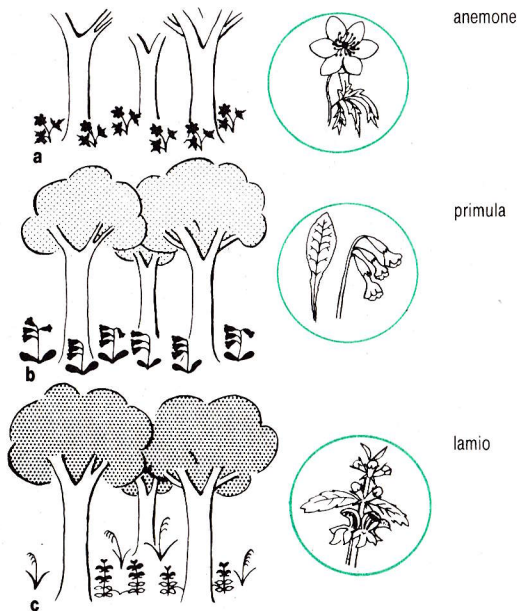
- periodo vernale o primaverile che inizia con la ficaria che compare nel mese di febbraio o marzo; in seguito fiorisce l'anemone bianco. Poi sbocciano le primule e quindi le viole, sotto le prime foglioline degli alberi;
- fioritura estiva, costituita da piante adattatesi a un'ombreggiatura più intensa. Le fronde degli alberi hanno raggiunto il loro massimo sviluppo, è in questo momento che fiorisce l'ortica nera, seguita poco dopo da diverse erbe di bosco.

I differenti aspetti della foresta nel corso delle stagioni

a Ad ogni inizio di primavera fiorisce l'anemone, le piante non hanno ancora le foglie.

b A primavera avanzata le primule coprono il terreno, compaiono le foglie sugli alberi.

c In estate il lamio e altre piante sostituiscono le erbe primaverili. Il fogliame degli alberi è completamente sviluppato.



Si noterà che sono le specie vernali che possiedono la vita più breve; le fioriture di ficaria e di anemone spariranno quasi completamente in estate. In certe foreste la fase vernale è caratterizzata dall'abbondante fioritura della giunchiglia o del giacinto per circa un mese. Queste piante immagazzinano riserve nei loro bulbi per poi sparire fino all'anno seguente.

Astuzie per riprodursi o disperdersi

Anche se un fiore ha i sessi maschile e femminile riuniti, ed è il caso più frequente, è raro però che abbia autoimpollinazione, cioè che il polline di un fiore vada a fecondare l'ovario di quello stesso fiore. Molto di frequente del resto, ovario e stami non sono maturi nello stesso momento, oppure esiste un ostacolo al contatto ovario-stami; per esempio gli stami non raggiungono lo stamma del fiore. Bisognerà dunque che, in un modo o nell'altro, il polline sia portato da un fiore ad un altro, in modo da avere fecondazione o impollinazione incrociata.

Il vantaggio di un tale meccanismo sta nell'incrocio, che permette un rinnovarsi delle caratteristiche ereditarie. Sembra che la natura abbia evitato i "matrimoni tra consanguinei" che portano a difetti e degenerazioni.

Il trasporto del polline è effettuato, nella maggior parte dei casi, dal vento, da un animale o da entrambi.

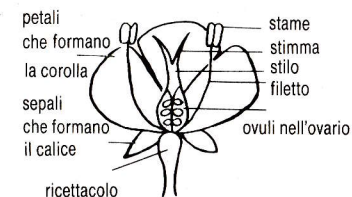
Vi sono una quantità di accorgimenti perché il vento o gli animali trasportino il polline di pianta in pianta. Si suppone che l'adattamento al vento sia anteriore all'adattamento agli animali.

I trasportatori di polline più comuni sono gli insetti. Nel corso dell'evoluzione, che comincia nell'era secondaria, fiori e insetti hanno subito delle trasformazioni che li hanno resi dipendenti gli uni dagli altri. Questi mutui adattamenti sono tali che è difficile dire se è l'insetto che ha foggiato la pianta o la pianta che ha foggiato l'insetto.

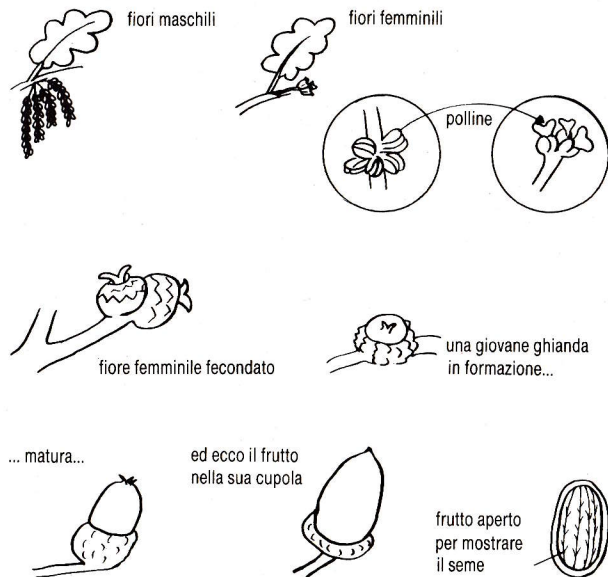
Durante la vostra passeggiata incontrerete soprattutto fiori *anemofili* cioè a pollinazione dipendente dal vento o *entomofili* cioè dipendenti dagli insetti.

I fiori anemofili sono più spettacolari; spesso possiedono lunghi stami che si agitano al minimo vento e sono molto ricchi di polline. È questo il caso dei fiori di nocciolo, di betulla, di castagno.

Spaccato di un fiore



Dal fiore al frutto: formazione della ghianda



Le piante entomofile talvolta sviluppano dei fiori sterili, ma molto vistosi, accanto a fiori fertili ma discreti come nel caso del viburno palla di neve (*Viburnum opulus*), oppure si riuniscono per formare una infiorescenza che prende l'aspetto di un solo fiore come nel caso della verga d'oro (*Solidago virgaurea*).

Per attirare gli insetti, certi fiori hanno un profumo delicato, altri un odore repellente, parecchi possiedono nettare.

Anche il colore dei fiori costituisce un'attrazione per gli animali.

Una volta che la fecondazione ha avuto luogo, l'ovario si trasforma in frutto e l'ovulo in seme.

Una delle leggi universali della natura è la conservazione della specie.

Essa si manifesta in diversi modi; per esempio gli esseri viventi tendono a colonizzare nuovi territori per sopperire ai loro bisogni. Nelle piante, questo avviene grazie alla disseminazione dei frutti e semi. Vi sono diversi tipi di disseminazione.

Vento e animali saranno ancora una volta protagonisti; si parlerà di frutti o semi *anemocori* se trasportati dal vento o *zoocori* se trasportati dagli animali. Si è sviluppata così una gran varietà di strutture, segno ulteriore dell'ingegnosità della natura.

I secondi fiori delle viole

Con un po' di fortuna, si potranno trovare, all'inizio dell'autunno, dei minuscoli fiori alla base delle piante di viola. Questi non fioriranno mai. I fiori che appaiono a primavera sono molto sovente sterili e, per assicurarsi la riproduzione, le piante sviluppano allora minuscoli fiori che restano chiusi e nei quali si attua la fecondazione al riparo di tutti i fattori esterni. Questo fenomeno si chiama *cleistogamia* (dal greco *cleistos*, chiuso).

Il polline del pino trasportato dal vento

È il vento che assicura l'impollinizzazione del pino. In primavera non è raro vedere, in una pineta, una nuvola giallastra staccarsi dalle cime degli alberi al minimo vento. Si può raccogliere qualche cono maschile dal quale si stacca il polline e, con l'aiuto di un microscopio, osservarne un piccolo campione. Il granulo è circondato da rigonfiamenti che ne permettono un agevole trasporto per chilometri.

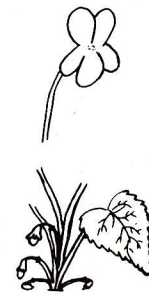
Il gigaro, trabocchetto a caduta

Ai fianchi del sentiero, nei luoghi umidi, incontrerete certamente il gigaro scuro (*Arum maculatum*). Questa pianta all'inizio della primavera sviluppa un organo particolare, lo spata, in fondo al quale si nascondono i fiori, molto ridotti.

Lo spata del gigaro selvatico è verdastro e passa inosservato, ma certamente conoscerete il gigaro dei floricoltori, nel quale lo spata è più spettacolare.

Con l'aiuto delle forbici tagliate lo spata nel senso della sua lunghezza. All'interno apparirà un organo a forma di mazza e di colore granata, lo spadice. Dall'alto verso il basso, sullo spadice si osservano: peli radi disposti a corona, un anello giallo formato da stami ridotti e ovari. Gli ovari maturano per primi e non saranno più fecondabili quando matureranno gli stami. Avrete constatato che lo spata presenta un restringimento a livello della corona di peli e forse, aprendo l'infiorescenza, avrete liberato dei moscerini.

I moscerini si sono spinti nello spata attirati dall'odore che emana la pianta. Essi si trovano prigionieri, l'uscita è impedita loro dai peli che sono a livello del restringimento dello spata. Essi si dibattono quindi nello spazio attorno a loro dove si trovano sia stami che ovari. Vi resteranno fino alla maturazione degli



La viola possiede due tipi di fiori: quello che conoscete tutti (a) e talvolta un altro discreto e nascosto (b); è grazie a quest'ultimo che si perpetua la specie.

rigonfiamenti



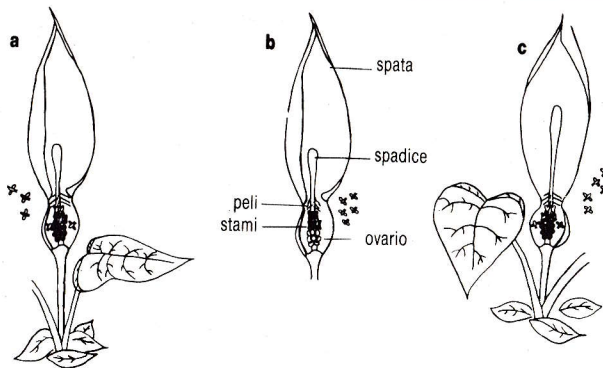
Polline di pino visto al microscopio (x 150). Si distinguono le piccole bolle che servono a favorire il trasporto del polline per chilometri.

Il gigaro, trappola per moscerini

a Attratti dall'odore, i moscerini entrano nella spatula del gigaro. In questa pianta sono maturi solo gli ovari (in nero). La presenza di peli posti verso il fondo impedisce la fuga dei moscerini.

b Qualche tempo dopo, nello stesso fiore, maturano gli stami (in nero); i peli si afflosciano e i moscerini possono andarsene portando il polline.

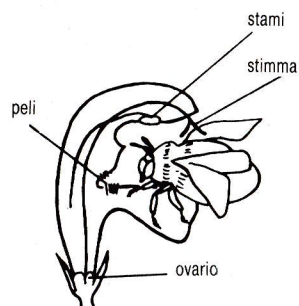
c Attratti dall'odore di un altro fiore, i moscerini vi si intrufolano, imprigionandosi; dibattendosi, depositano il polline sugli ovari maturi assicurando così la fecondazione.



stami. Allora, quando i peli sterili si afflosciano, i moschini scappano trasportando il polline che li ha sporcati. Con il carico di polline visiteranno altre piante e, dibattendosi in esse, impollineranno i fiori femmina, in attesa della maturazione degli stami per essere nuovamente liberati.

L'astuta forma dell'ortica nera

Nell'ortica nera (*Lamium galeobdolon*) neppure gli stami maturano simultaneamente. Questa pianta, che fa parte della grande famiglia delle Labiate, fiorisce all'inizio dell'estate e generalmente occupa vaste distese nelle foreste delle nostre regioni. Per assicurarsi la fecondazione essa non ha sviluppato un sistema così sofisticato come quello del gigaro, ma sono la disposizione e la particolare forma delle parti florali che rendono possibile l'impollinazione incrociata. Di fatto il fiore è formato da due labbri. Il labbro superiore dà ricovero al polline e al nettare; quest'ultimo è situato sul fondo ed è protetto da una corona di peli. Il labbro inferiore serve da area di atterraggio per gli insetti. Aprite uno di questi fiori e troverete che la disposizione dello stamma e degli stami è tale che, quando l'insetto va a bottinare i fiori, prima scrollerà col dorso lo stamma forcuto e poi gli stami. Uscirà dal fiore carico di polline, che, nei suoi voli, l'insetto depositerà sullo stamma di un altro fiore.



L'impollinazione del *Lamium galeobdolon*

Posandosi sul labbro inferiore del fiore, l'insetto scrolla lo stamma e gli stami.

In questo modo raccoglie il polline che potrà deporre sullo stamma di un altro fiore.

Dei peli sbarrano l'entrata agli insetti più piccoli che non servono alla fecondazione. Il nettare si trova sul fondo della corolla, vicino all'ovario.

● il nettare è sempre ben sprofondato e spesso protetto da una barriera di peli che non permette ai piccolissimi ladruncoli di prendere il nettare senza effettuare impollinazione;

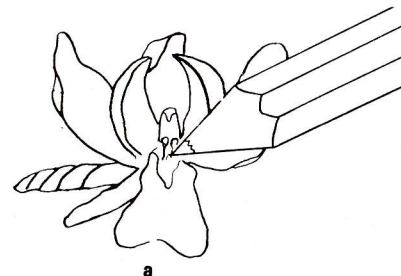
● stami e stimma hanno una posizione e una forma tali che, inevitabilmente, l'insetto bottinatore dovrà scollarli.

Sappiate che ogni specie di fiore ha il suo o i suoi bottinatori accreditati. Così, nel bosco, incontrerete frequentemente la digitale rossa (*Digitalis purpurea*), bottinata dal calabrone, la scrofularia nodosa (*Scrophularia nodosa*), bottinata dalla vespa, il caprifoglio atlantico (*Lonicera periclymenum*) visitata di notte da una falena, la sfinge.

Insetti e orchidee

Durante una passeggiata primaverile, in una curva della strada potreste avere l'occasione di scoprire i dritti steli fiorali della meravigliosa famiglia delle orchidee.

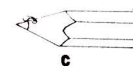
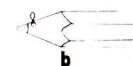
Se nelle nostre regioni i fiori sono generalmente piccoli, essi non mancano d'eleganza e possiedono una corolla tanto complessa quanto quella delle specie coltivate. I loro colori, forme e profumi attirano gli insetti, trasportatori essenziali del loro polline.



a Penetrate nel fiore con una matita, come se volette dirigervi verso lo sperone dove si trova il nettare.

b Estraete la matita: troverete su essa uno o due grani, i sacchi pollinici.

c Poco dopo, i sacchi pollinici si piegano in avanti, pronti per essere depositati in un altro fiore per fecondarlo.



I fiori delle orchidee sono veramente molto complessi. Raccoglietene uno, ma non staccate tutto il fusto; certe specie sono protette. Esso possiede un grande petalo nella sua parte inferiore, il labello. Quest'ultimo può avere diversi aspetti a seconda della specie: a forma di mosca (in *Ophrys insectifera*), d'uomo (come in *Aceras anthropophorum*), ecc. Sul retro si distingue un tubo, lo sperone dove si trova nascosto il nettare.

Prendete una matita ben appuntita e, delicatamente, dirigetela, come farebbe un insetto, verso lo sperone

del fiore. Quando ritirerete la matita vi accorgete che sulla sua punta si sono attaccate una o a volte due masserelle pedicellate attaccate a un disco. Questa massa è un agglomerato di granuli di polline, la massa pollinica, tipica delle orchidee. Dopo qualche secondo vedrete la masserella piegarsi in avanti per l'effetto della disidratazione.

Lo stesso processo avviene quando il fiore viene bottinato da un insetto. Quando questo ha recuperato la masserella sulla propria testa o sulla tromba, essa si piega in avanti.

In questo modo, quando l'animale visiterà un altro fiore, la massa pollinica si troverà nella posizione ideale per entrare in contatto con lo stamma. In uno stesso fiore lo stamma si trova alla base della massa pollinica e non può venire a contatto con la masserella a causa delle loro localizzazioni.

Sappiate che gli organi riproduttori sono molto particolari in questa famiglia. Nel corso dell'evoluzione delle orchidee si è avuta una saldatura parziale tra apparato maschile e apparato femminile, da cui il nome di *ginostamio* (da *gunê*, femmina e *stemon*, stame) dato all'organo di riproduzione.

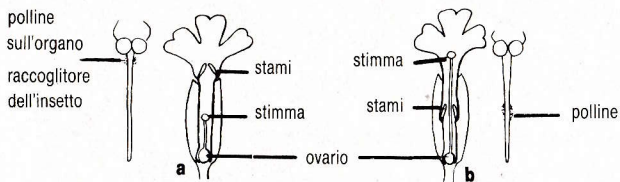
Questa saldatura ha determinato la configurazione particolare dell'organo e contemporaneamente una barriera fisica all'autoimpollinazione.

Perché due tipi di fiori nelle primule?

Vi sono dei boschi in cui il terreno in primavera, si copre di un tappeto continuo di primule maggiori (*Primula eliator*).

I due tipi di fiore della primula

Osservate l'organo raccoglitore dell'insetto. Vedrete che il polline raccolto da a si trova nel punto giusto per essere poi deposto sullo stamma di b. Ora guardate dove si trova il polline di b: nel punto giusto per essere poi deposto sullo stamma di a.



Esaminandole da vicino si noterà che vi sono due tipi di fiori. In alcuni si vedono perfettamente gli stami, negli altri si noterà invece uno stamma sorretto da un lungo stelo. Non si hanno due stadi di maturazione ma addirittura due fiori differenti che si feconderanno mutualmente grazie agli insetti.

Aprirete un fiore per tipo. Dove gli stami sono più sviluppati lo stamma è sprofondato nel fiore mentre

in quello dove è lo stamma a essere più alto sono gli stami a essere nascosti nella corolla. Alla base del fiore si troverà il nettare cercato dagli insetti.

Se l'animale visita un fiore a stami corti, l'estremità della sua tromba si coprirà di polline e quando visiterà un fiore a stamma infossato il polline si troverà a contatto proprio con quest'ultimo. Nello stesso tempo l'insetto recupererà il polline, ma questa volta alla base della sua tromba. In questo modo il polline potrà essere messo in contatto con lo stamma di un fiore a stilo lungo.

Altre specie possiedono questa curiosa organizzazione, come per esempio la polmonaria maggiore (*Pulmonaria officianalis*) che potrete incontrare nella stessa epoca.

La disseminazione più semplice: il frutto secco indeiscente

Questi sono i frutti che conoscete sicuramente meglio; all'inizio la loro disseminazione è limitata, dato il loro peso precipitano al suolo; il seme germinerà sul posto. Questo tipo di frutto si ritrova in numerosi alberi: quercia, faggio, nocciolo, castagno, noce.

Camminando nella foresta, non è raro trovare, sotto un albero, una gran quantità di plantule di una stessa specie provenienti dalla germinazione dei semi. Alcune pratiche silvicole favoriscono questi semi per la rigenerazione della foresta. Nonostante il loro peso certi frutti vengono trasportati lontano dall'albero d'origine da parte di animali che li utilizzano come nutrimento.

Frutti e semi volanti

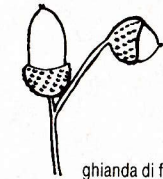
Il vento, abbiamo visto, gioca un ruolo di primaria importanza nella disseminazione di un gran numero di piante. Parecchie essenze legnose hanno frutti alati che sono trasportati nell'aria: ciò si osserva per la betulla, il carpino, l'olmo, il frassino, l'acero. I loro frutti possiedono una piccola membrana messa in modo tale da permettere la dispersione con il vento: sono detti *samare*. Nel tiglio vi sono più frutti riuniti che vengono trasportati grazie a una brattea saldata alla loro base. Stando in un punto sopraelevato, vi divertirete nel vedere la caduta al rallentatore di questi frutti o il loro tragitto nell'aria durante una giornata di vento.

Anche i semi possono essere trasportati dal vento.

Alcuni frutti secchi indeiscenti



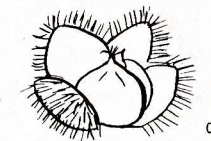
faggio



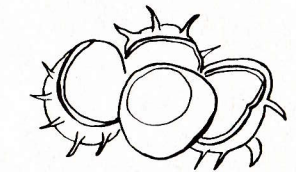
ghianda di farnia



ghianda di roverella



castagno



castagno di ippocastano



nocciolo

Primi contatti con l'ambiente acquatico

L'atmosfera di calma e serenità o la frescura che regnano in vicinanza di uno specchio d'acqua o di un fiume attirano l'escursionista. Per l'amante della natura, l'ambiente acquatico e i suoi dintorni sono fonte di costante meraviglia. Sino dai primi giorni di primavera la vita è intensa. Durante la buona stagione i vegetali si sviluppano e danno rifugio a una fauna ricca di specie. Se nell'acqua vi è una moltitudine di animali completamente legati a essa, le rive ne attirano tanti altri che vengono ad abbeverarsi o a cercare cibo.

L'ambiente acquatico sembra presentare agli animali avversità ben differenti da quelle che abbiamo potuto scoprire fino ad ora. Le condizioni di vita sono completamente diverse. Fisicamente l'ambiente non è più lo stesso; l'acqua è un elemento più denso dell'aria, i raggi solari che vi penetrano sono filtrati e questo fatto determina la presenza di zone privilegiate per la vegetazione. Piante e animali vivono quindi in un ambiente ben diverso dal punto di vista chimico: l'ossigeno indispensabile alla vita è presente sotto forma disciolta, come la maggior parte degli elementi minerali. Saranno quindi adottati differenti modi di respirazione e di nutrizione, per gli animali come per i vegetali. Grande è anche la fragilità di questo ambiente di fronte all'inquinamento.

E dunque attardatevi un po' lungo le rive degli stagni e dei fiumi dato che queste zone sono dei luoghi privilegiati per compiere delle osservazioni fruttuose: penetrerete a poco a poco nel cuore stesso del mondo acquatico.

Lungo le rive

In vicinanza dell'acqua, la vegetazione cambia, le piante che vi abitano sono molte: giunchi, carici, cannuce, tife e a volte equiseti; gli ontani possono contornare stagni e fiumi, segnalandoli da lontano.

Tutte queste piante hanno un'ecologia particolare che permette loro di sopravvivere in terreni spesso sommersi d'acqua.

Esse formano la vegetazione *palustre* attorno agli stagni e la vegetazione *ripariale* ai lati dei corsi d'acqua. Vegetazione palustre e ripariale si assomigliano molto per quello che riguarda la loro composizione. Qualche caratteristica vi permetterà di riconoscere le piante più comuni. Farete certamente conoscenza con piante molto vicine alla famiglia delle graminacee e che il profano tende sovente a confondere con queste.

I giunchi, piante delle zone umide per eccellenza, proliferano attorno agli specchi d'acqua e lungo i ruscelli dove formano ciuffi di un verde scuro lucente. Le foglie e gli steli sono cilindrici, la sezione trasversale di questi ultimi rivela un tessuto spugnoso, il midollo. I fiori brunastri che sbocciano in estate sono molto più semplici di quelli delle graminacee e, una volta che li avrete osservati, non vi potrà essere alcuna confusione. Essi sono formati da sei pezzi fiorali identici detti tepali che avvolgono gli stami, generalmente in numero di sei, e un ovario da cui spuntano tre stili.

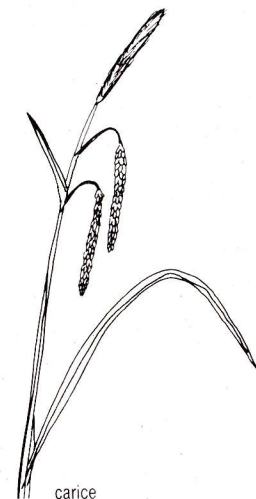
La carice (*Carex sp.*), altra pianta che assomiglia alle graminacee, si trova più di frequente nei terreni umidi dove forma ciuffi fitti e robusti. Esistono numerose specie di carice e la loro determinazione esatta non è sempre facile; ci accontenteremo dunque di riconoscere il genere. Le carici fioriscono nel mese di giugno. I fiori unisessuati sono riuniti in spighe maschili e femminili separate, frequentemente sullo stesso stelo, o anche in una sola spiga che riunisce i due sessi fianco a fianco.

Il fiore femminile ha un ovario rinchiuso in un piccolo sacco, l'utricolo, aperto solo sopra e da cui spuntano gli stigmi. La cima dell'utricolo termina spesso con un becco la cui forma varia secondo la specie. La sezione dello stelo che porta i fiori è triangolare; questo impedisce confusioni con le graminacee che hanno stelo rotondo. Al di fuori dell'epoca di fioritura la distinzione con le graminacee si può fare esaminando la sezione di una foglia; nelle carici questa presenta due pieghe nette, nelle graminacee vi è una sola piega.

Tenete presente che alcune carici si trovano in ambiente asciutto, benché la specie ami i luoghi umidi.



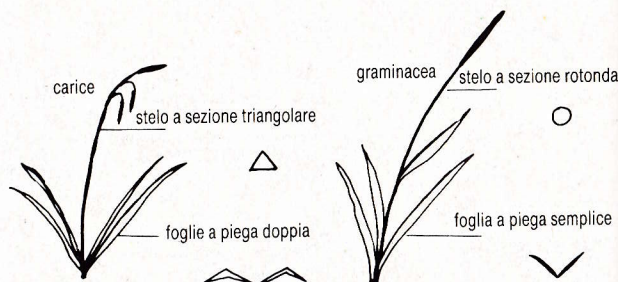
giunco



carice

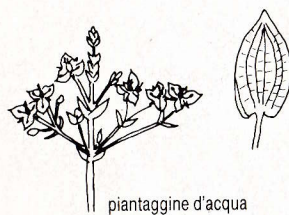
Più vicino all'acqua, e nell'acqua stessa, cresce la cannuccia o fragmite (*Phragmites australis*), ben conosciuta da tutti; appartiene alla famiglia delle graminacee. Le sue morbide infiorescenze sono molto decorative, poste come sono in cima a steli che possono arrivare a qualche metro di altezza. Le cannuccie formano estese popolazioni dense e omogenee, spesso impenetrabili, i fragmiteti, che ospitano numerosi uccelli che vi vengono a nidificare. Tipica pianta delle zone umide è anche la lisca mag-

Come distinguere un carice da una graminacea

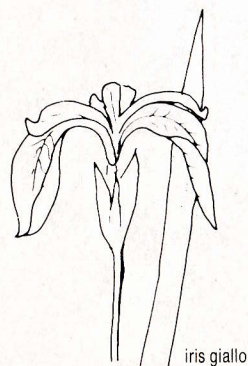


giore o mazzasorda (*Tipha latifolia*) che abita le vicinanze degli specchi d'acqua o costeggia i ruscelli. Preferisce i substrati melmosi. Si riconosce facilmente per l'infiorescenza compatta e cilindrica, lo spadice, dall'aspetto di mazza. Lo spadice riunisce fiori maschili nella parte superiore e fiori femminili nell'inferiore. Quest'infiorescenza ricorda quella del gigaro che abbiamo osservato nel bosco. Può essere che incontriate anche degli equiseti: tal-

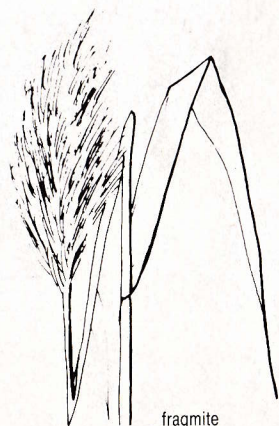
Piante delle rive



piantaggine d'acqua



iris giallo



fragmite



tifa

volta abbondano nei luoghi umidi.

Infine incontrerete la sagittaria (*Sagittaria sagittifolia*) che ha tre tipi di foglia, il giglio acquatico (*Iris pseudacorus*), la mestolaccia (*Alisma plantago aquatica*) e tante altre.

L'ontano è l'albero delle zone umide per eccellenza. La fioritura e la fruttificazione avvengono in due anni. Così, ogni inizio di primavera, potrete distinguere:

- i fiori maschili, riuniti in infiorescenze sotto forma di amenti pendenti e rossastri dai quali, a maturazione, si staccherà un abbondante polline.
- i piccoli amenti femminili rossastri che termineranno la loro maturazione l'anno successivo.
- piccoli coni verdi, fiori femminili fecondati l'anno precedente e che dunque saranno maturi alla fine della stagione.
- infine, piccoli coni lignificati, i frutti maturi e di solito svuotati dei semi dell'anno precedente.

Non saranno solo le piante a rivelarvi la vicinanza di un ruscello o di uno specchio d'acqua. La furtiva presenza di una rana o di un rospo vi indicherà che l'acqua è molto vicina. Questo vale anche per la libellula dal caratteristico volo irregolare.

Tra le erbe della riva, questo bell'insetto abbandona il suo involucro larvale, l'esuvia, che avrete facilmente occasione di osservare. Al momento di diventare adulto, la larva acquatica abbandona l'acqua per arrampicarsi sulle piante. Qui l'animale, terminata la crescita, rompe l'involucro larvale che rimane attaccato agli steli.

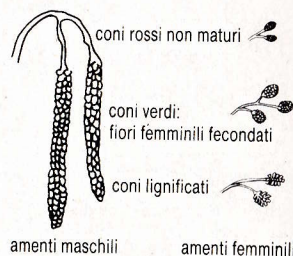
Acqua ferma e acqua viva

Ci sono acque ferme come gli stagni o altri specchi d'acqua, e acque vive come ruscelli e fiumi. Tra questi ultimi alcuni hanno un corso calmo e dal punto di vista ecologico si avvicinano agli stagni; altri, con corrente veloce, offrono problemi ben diversi agli animali e vegetali che li popolano.

Nel linguaggio ecologico si parla di due *facies* acquatiche: la *facies lentica* caratterizzata da acque calme e la *facies lotica* caratterizzata da acque correnti, talvolta tumultuose.

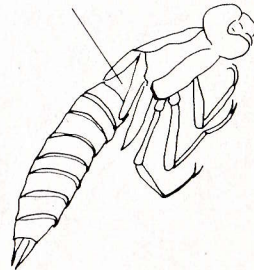
Lo stagno è un ecosistema ben delimitato, formato da una massa d'acqua imbrigliata per diverse cause (anfrattuosità, sprofondamento del terreno, sbarramento, impermeabilità del terreno, ecc.). L'acqua

Le diverse infiorescenze dell'ontano

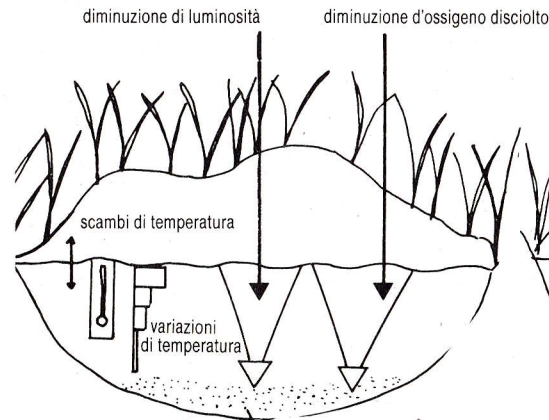


Esuvia di libellula

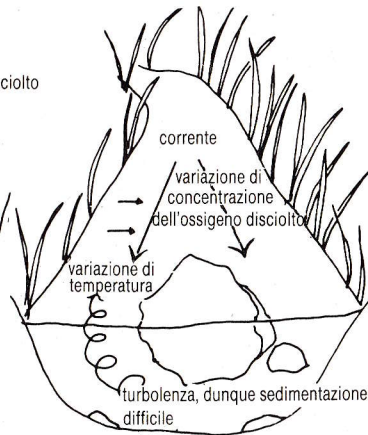
apertura attraverso cui è uscito l'adulto



**Acqua ferma: lo stagno,
ecosistema chiuso**



**Acqua viva: il fiume,
ecosistema aperto**



ha un ricambio lento e in essa si stabiliscono livelli di temperatura in relazione con la temperatura esterna e la profondità. L'ossigeno disciolto si trova in maggior abbondanza nello strato superficiale, a contatto con l'atmosfera. La sua diffusione negli strati inferiori è rallentata dalla stratificazione dell'acqua con densità diverse in relazione alla temperatura. Si ha quindi una stratificazione ben precisa degli organismi, distribuzione dovuta alle loro rispettive esigenze di ossigeno ma anche di altre sostanze disciolte e indispensabili alla loro crescita.

L'assenza di turbolenza e di movimento nelle acque stagnanti permette anche una sedimentazione di diversi residui e ben presto la luminosità decresce con la profondità, procurando nuovi ostacoli alla fauna e alla flora. A causa della sedimentazione si ha la formazione di fondali melmosi dove si sviluppano organismi ben adattati a queste condizioni.

Il fiume è un ecosistema aperto in cui la massa d'acqua scorre rapidamente e si rinnova ben più di frequente di quella dello stagno. La composizione chimica dell'acqua varia molto più di quanto accade nello stagno; il fiume attraversa infatti diverse regioni dove la natura delle rocce può essere varia. La variazione della velocità comporta variazioni di temperatura e quindi di concentrazione di ossigeno. Più la temperatura è bassa, più il fiume è ricco di

ossigeno disciolto e più l'acqua è rapida meno rischia di scaldarsi. Infine, il movimento dell'acqua impedisce una sedimentazione così forte come negli stagni. Ma naturalmente esistono corsi d'acqua a corso lento in cui le condizioni ecologiche si avvicinano molto a quelle dello stagno. Le acque che scorrono vicino alle ripe dei corsi d'acqua possono presentare una *facies lentica*.

Che tipo di specchio d'acqua è questo?

Esiste una gran varietà di specchi d'acqua, le cui caratteristiche dipendono da una quantità di fattori e ovviamente dal luogo in cui si sono formati. Anche la vegetazione e la fauna che in essi vivono determinano il tipo di specchio d'acqua, ma anch'esse sono però in diretta dipendenza dalle condizioni generali. Si distinguono due grandi tipi di bacini. Vi sono i laghi e le acque chiare in cui il tenore di ossigeno è elevato; generalmente sono profondi e l'analisi chimica dell'acqua che contengono mostra una debole percentuale di sali minerali: vengono detti *oligotrofici* (*oligo*, poco e *trophi*, nutrimento).

L'altro tipo comprende bacini poco profondi in cui l'acqua è poco trasparente; sono spesso circondati da vegetazione abbondante. La quantità di ossigeno è bassa a causa della numerosa presenza di organismi che utilizzano questo gas; questi specchi d'acqua vengono perciò detti *eutrofici* (*eu*, molto; *trophi*, nutrimento).

Anche l'acidità dell'acqua interviene nel tipo di vegetazione e fauna del bacino. In commercio si trovano delle cartine che indicano l'acidità, le cartine al tornasole, che potrete utilizzare per conoscere il tasso di acidità del bacino che state osservando. Più il pH è basso, più è alta l'acidità. Questa piccola analisi vi permetterà di sapere se l'acqua è dolce, cioè acida (pH inferiore a 7), o dura, cioè alcalina (pH superiore a 7); 7 è il valore di neutralità.

La storia di un fiume

Nel suo corso, il fiume cambia aspetto. Ruscello turbinoso di montagna durante la sua prima giovinezza, può diventare, se il suo corso è lungo, un fiume calmo di pianura e assomigliare biologicamente sempre più a un lago o a uno stagno.

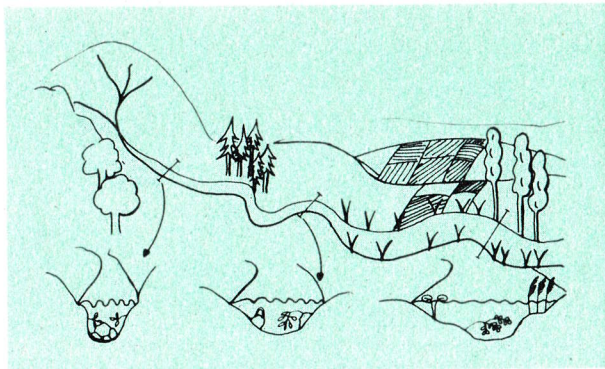
In quota sgorgano piccole sorgenti che, a causa del terreno accidentato, scorrono allegramente creando

Storia di un fiume

Fiume a corrente rapida: acqua limpida e ricca di ossigeno.

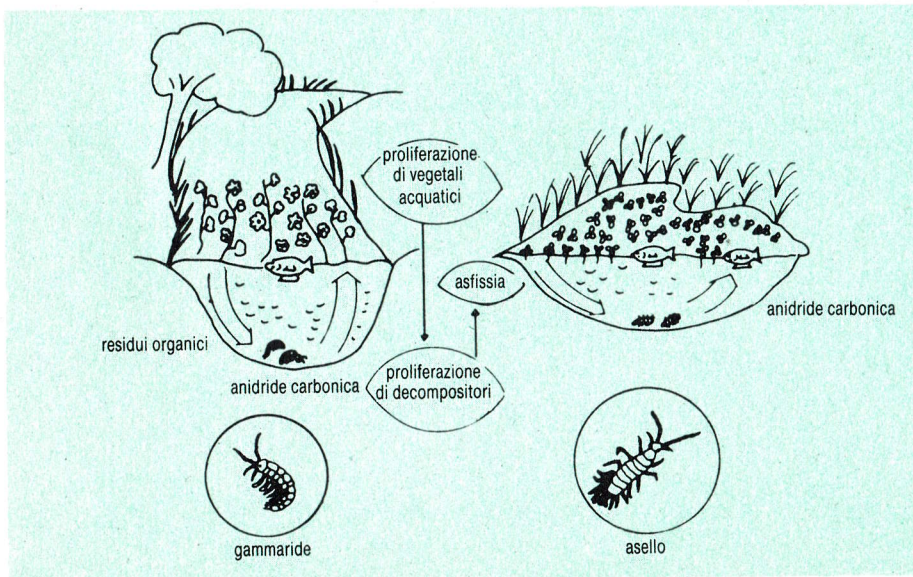
Fiume a corrente moderata: il fondale si popola.

Fiume a corrente lenta: a volte presenta tratti di acque ferme.

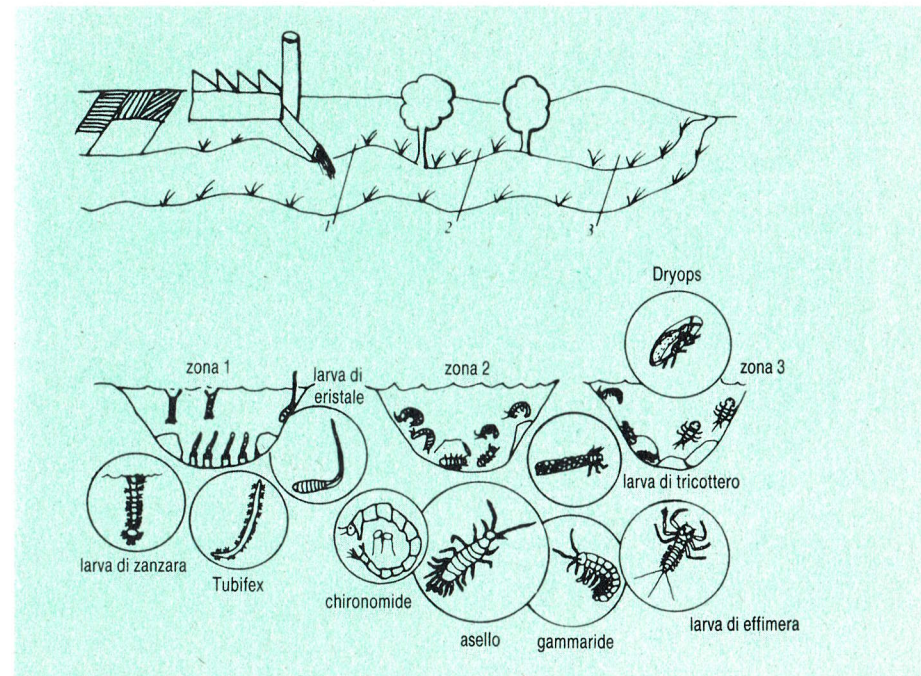


torrentelli impetuosi; è nato un fiume. La velocità della corrente ostacola animali e vegetali che cercano di adattarsi a queste dure condizioni. L'acqua è limpida e ben ossigenata. Le pietre rotolano sul fondo. Quando la pendenza si attenua il fiume si calma: in pianura il suo corso diventa più lento e possono essere ospitati piante e animali diversi. A volte la limpidezza dell'acqua diminuisce e si possono avere fondi melmosi. Come per i bacini, si distingueranno fiumi oligotrofi e fiumi eutrofi. Non tutti i fiumi nascono dalle montagne, quindi non tutti hanno un regime tipo torrente e alcuni

Schema dell'eutrofizzazione di un fiume e di uno stagno



scorrono lentamente nella pianura. Tutte le forme di vita del fiume dipendono direttamente dalla sua portata che ne determina le condizioni ambientali. La portata è la quantità d'acqua che passa in un dato punto per un'unità di tempo. Sarà facile rendersi conto dell'importanza della portata misurando



la velocità della corrente di un fiume. Scegliete un tratto di fiume di almeno dieci metri di lunghezza. Mettete un osservatore a ogni estremità del tragitto. Buttate un oggetto galleggiante (pezzo di legno, sughero, ecc.) e cronometrate il tempo necessario a percorrere il tratto compreso tra i due punti di osservazione. Una semplice proporzione vi dirà la velocità della corrente espressa in cm/s. La velocità di un torrente può arrivare a 300 cm/s, un ruscello a corso rapido avrà una velocità di 50-100 cm/s. Al di sotto di 25 cm/s il corso sarà lento.

L'inquinamento delle acque

Corsi d'acqua e bacini sono ecosistemi fragili, e numerose cause possono distruggere l'equilibrio esistente o in via di costituzione in questo ambiente.

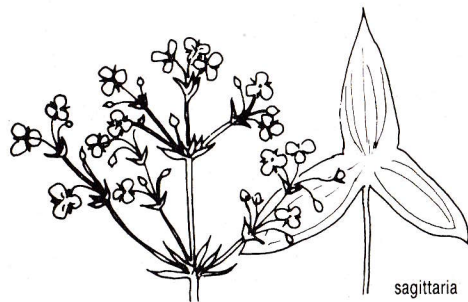
Schema dell'eutrofizzazione di un fiume

Per cominciare possono diventare asfittici naturalmente. È sufficiente che proliferino certi organismi; le piante si sviluppano troppo in superficie impedendo agli organismi del fondo di sopravvivere e la materia organica in decomposizione diventa sempre più abbondante. Se si dice materia in decomposizione si dice attività degli organismi decompositori e quindi produzione di anidride carbonica derivante dalla loro respirazione: questa soffoca il bacino o il corso d'acqua, provocando così l'eutrofizzazione.

Ma si devono temere altre sorgenti di inquinamento. I fiumi ne sono particolarmente esposti dato che attraversano diverse regioni in cui le attività umane possono perturbare il loro equilibrio. In questo modo, durante il suo corso, il fiume può caricarsi di diversi prodotti residui scaricati dalle industrie, di prodotti provenienti dalle colture agricole derivate dal ruscellamento delle acque pluviali caricate di fertilizzanti e immesse nel fiume. Si può quindi avere un arricchimento del fiume di prodotti che permettono ad alcuni organismi di svilupparsi in modo anormale e di produrre asfissia: è l'eutrofizzazione.

Il ruscello, grazie alla velocità delle proprie acque, può rinnovarsi più o meno rapidamente e, a questo riguardo, resta uno degli ecosistemi più solidi. L'inquinamento di un lago o di uno stagno è molto più catastrofico, il ricambio dell'acqua può avvenire solo dopo molti anni, parecchie decine di anni.

Lo studio degli organismi acquatici permette di determinare lo stato e l'ampiezza dell'inquinamento di un fiume o di uno specchio d'acqua. Esistono organismi più o meno sensibili alla diminuzione di ossigeno nell'acqua e la sola presenza o assenza di questi rivela la salute dell'ambiente.



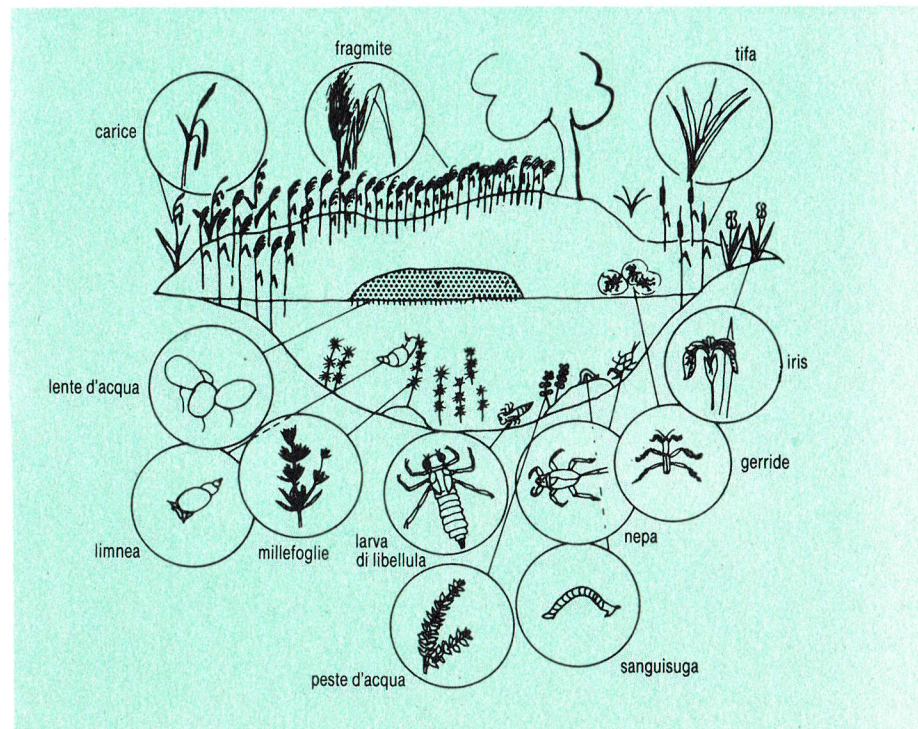
sagittaria

Tutto è correlato

Piante e animali dei fiumi e dei bacini d'acqua non sono distribuiti a caso, ciascuno ha il suo posto in dipendenza dalle condizioni ambientali e dalle proprie esigenze. Il ruolo del contenuto in ossigeno, ma anche quello della luce, sono incontestabili. Questi fattori determinano la ripartizione della flora e della fauna acquatiche.

Non si possono comunque escludere dall'ambiente acquatico le rive intorno a esso e vedremo che presso il fiume e lo specchio d'acqua esistono zone in cui la flora e la fauna sono particolari.

Zonazione di uno stagno e delle sue rive



La zonazione di bacini, fiumi e loro rive

Gli organismi vegetali e animali acquatici sono generalmente divisi in due grandi gruppi:

- il mondo *pelagico* costituito dagli organismi che nuotano o galleggiano;
- il mondo *bentonico* che comprende gli organismi appoggiati sul fondo (piante, bivalvi, ecc.).

Tra questi due gruppi vi sono numerose altre suddivisioni, come nel caso del plancton (fitoplancton e zooplancton), formato da organismi microscopici che stanno sospesi o galleggiano nell'acqua.

Quando l'escursionista si avvicina a un fiume o a uno specchio d'acqua, inizialmente è colpito dalla vegetazione. Dall'interno verso l'esterno potrà distinguere: una vegetazione fluttuante (pelagica), libera, circondata da una cintura più o meno regolare di piante totalmente immerse o con qualche foglia galleggiante in superficie ma ben attaccata al fondo (mondo bentonico); infine piante con la base nell'acqua che creano una cintura, a volte continua, attorno allo specchio d'acqua.

Come la flora, anche la fauna dei bacini si differenzia in diversi livelli. Troverete una quantità di animali di superficie, tra cui diversi insetti, dagli adattamenti a volte sorprendenti, animali legati alle piante come insetti e molluschi, animali che nuotano o ancora animali che vivono sul fondo.

La zonazione è presente anche nei fiumi, e dipende

direttamente dalla corrente. Se il fiume è largo, le rive possono sembrare quelle di un lago e si troveranno giunchi, carici e anche fragmiti. Lungo la riva dei ruscelli, se la corrente è debole o quasi nulla (cioè con *facies lentica*), si sviluppano flora e fauna simili a quelle di uno stagno. Dove la corrente è più forte, nella *facies* delle acque veloci, gli animali pelagici comprendono soprattutto forme che resistono alle correnti tra cui diversi pesci (trota, spinarello). Ma vi è anche una fauna che si lascia trasportare formata da animali che si abbandonano alla corrente.

Gli animali bentonici generalmente sono ben fissati al fondo, sopra o sotto le pietre, al riparo della corrente.

Cambiamenti stagionali dell'ambiente acquatico

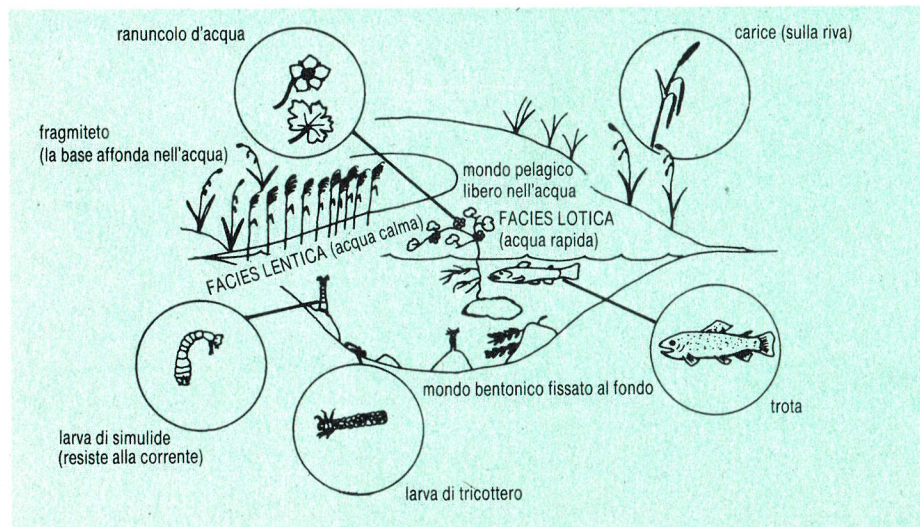
Sottomesso al ritmo delle stagioni, l'ambiente acquatico cambia di fisionomia nel tempo.

● La fauna e la flora. Se la vegetazione è la causa maggiore del cambiamento di aspetto dell'acqua nel corso delle stagioni, la presenza o l'attività di alcuni animali accentua questi cambiamenti. L'aspetto stagionale più evidente nelle acque dolci è la fioritura algale sulle superfici calme dei bacini o dei corsi d'acqua. Queste fioriture possono derivare dall'intensa proliferazione del fitoplancton che provoca diverse colorazioni dell'acqua, principalmente in periodo autunnale o invernale. Questa proliferazione esuberante è una manna per gli animaletti microscopici dello zooplancton che se ne nutrono. In questo modo compaiono, tra la vegetazione acquatica, ondate di fitoplancton conferendo all'ambiente diverse fisionomie col passare del tempo.

Lungo certi fiumi a corso lento nascono diversi fiori come le diverse specie di ranuncolo d'acqua i cui fiori bianchi sbocciano a migliaia in estate; in questo periodo si può presentare agli occhi dell'osservatore un vero fiume di fiori.

● Variazioni di temperatura. Nelle acque calme, col passare delle stagioni, vi sono sensibili variazioni di temperatura. In estate l'acqua si riscalda in superficie, la diffusione del calore si attua solo fino a un certo punto, creando uno strato omogeneo di acqua calda sopra acqua nettamente più fredda. In autunno l'acqua si raffredda in superficie e all'arrivo dell'inverno la situazione è opposta a quella estiva, si forma uno strato di ghiaccio che limita la dispersio-

Zonazione di un fiume e delle sue rive

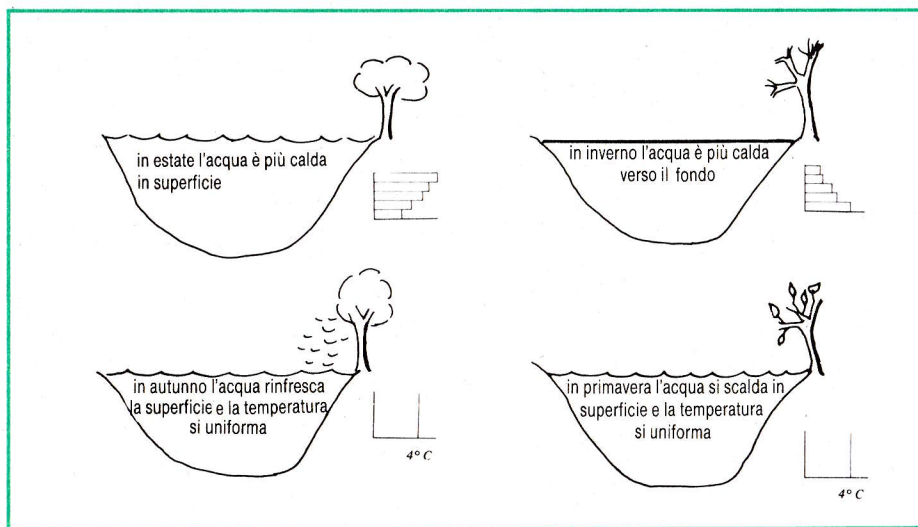


ne del calore; l'acqua in profondità si stabilizza attorno ai 4° C.

A primavera si ha un riscaldamento delle acque di superficie e la stratificazione ridiventa quella estiva; così in autunno e primavera si ha inversione di stratificazione. In questi periodi la temperatura degli specchi d'acqua tende ad uniformarsi.

La temperatura di 4° C è importante; al di sopra di questa l'acqua calda è più leggera dell'acqua fredda, al di sotto l'acqua fredda è più leggera di quella calda. Le stratificazioni invernali ed estive non esisterebbero senza questa caratteristica fisica dell'acqua. Queste variazioni di stratificazione termica nel corso delle stagioni influenzano la vita stessa degli organismi acquatici.

Variazioni di temperatura nel corso delle stagioni in uno stagno



Adattamenti alla vita acquatica

Gli animali e i vegetali delle acque, per facilitarli la vita e per riprodursi in un ambiente dalle condizioni così particolari, hanno sviluppato parecchi adattamenti. Andate sulla riva del fiume o di uno stagno portando una pinzetta, un barattolo di vetro e, magari, una lente d'ingrandimento per compiere osservazioni sull'affascinante mondo che popola questo ambiente. Sarà per voi davvero un po' come la pesca miracolosa.

La lente d'acqua, pianta invadente

Conoscete certo questa piccola pianta formata da due foglioline verdi a cui si dà il nome di lente d'acqua (*Lemna minor*). Sotto ogni lente si trova una sola radice e tutta la pianta galleggia liberamente sull'acqua. Dato che essa fiorisce raramente, ha adottato un metodo di riproduzione più rapido. Sul bordo della foglia si formano piccole gemme che danno origine a nuove piantine. Queste gemme si originano in speciali tasche che si trovano nello spessore delle foglioline; potrete vederle aiutandovi con una lente. Questo metodo di riproduzione è molto rapido e la pianta in breve tempo ricopre vaste superfici d'acqua; è una pianta che invade rapidamente gli acquari.

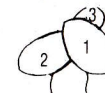
I canali aeriferi della ninfea

La ninfea è una pianta ben adattata all'ambiente acquatico. Per osservarla non distruggete tutta la pianta, prendetene solo una foglia; vedrete che questa è ancorata, a volte a molti metri di profondità, sul fondo del laghetto che state visitando.

Tagliate il gambo a circa 20 cm dalla foglia, sarà sufficiente per le vostre osservazioni. Il lungo stelo flessuoso è spugnoso e nel punto del taglio potrete distinguere bene i canali. Essi percorrono il fusto dall'alto al basso ossigenando in questo modo le

Riproduzione per germogliazione della lente d'acqua

Giovani lenti spuntano dalle due sacche di germogliazione della lente 1.

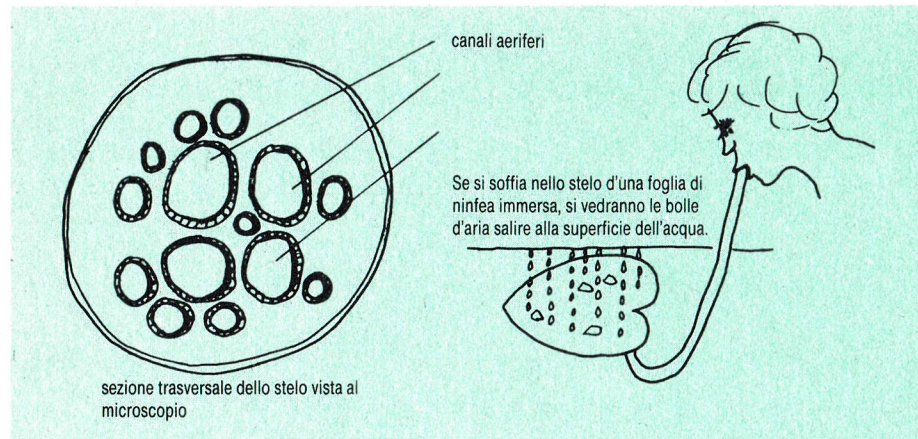


Ogni nuova lente ha due sacche di germogliazione lungo il bordo fogliare.



ulteriore sviluppo

Osservazione degli stomi sulla foglia di ninfea. I canali aeriferi nella ninfea

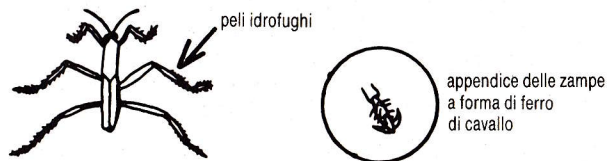


radici affondate sul fondo. La grande superficie delle foglie e l'aria che si trova nei canali aeriferi dello stelo ne permettono il galleggiamento. Con un semplice esperimento potrete scoprire sulla superficie della foglia una gran quantità di forellini, gli stomi, in relazione ai canali aeriferi. Per verificarlo immergete la foglia appoggiandola sopra qualche sassolino per impedirle di galleggiare in superficie, soffiare nello stelo e vedrete una quantità di bollicine formarsi sulla superficie della foglia. Se aspirate, le bollicine spariscono e l'acqua penetra nei canali aeriferi. Gli stomi permettono dunque la circolazione dell'aria nella pianta.

Insetti che pattinano sull'acqua

Osservate la superficie di uno stagno, di una pozza o di un calmo angolo di fiume; scoprirete diversi insetti che si spostano agilmente sull'acqua; si tratta di insetti conosciuti come cimici d'acqua. Il gerride (*Gerris lacustris*) è il più comune; quattro delle sei zampe sono allungate, permettendogli di bilanciarsi sull'acqua; un gran numero di peli gli impedisce di affondare e un'appendice a forma di

Adattamenti alla vita acquatica dell'Idrometra

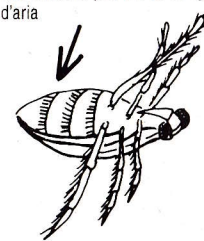


ferro di cavallo in fondo alle zampe permette di procedere anche dove la corrente è più forte. Guardatelo pattinare sull'acqua: se ne sta immobile, poi, d'un tratto, scatta in rapidi spostamenti. L'idrometra (*Hydrometra stagnorum*), che troverete tra la vegetazione della riva, ha corpo più allungato e tre paia di zampe quasi identiche; essa si sposta lentamente sulla superficie dell'acqua.

Insetti con riserve d'aria

Per respirare nell'acqua, certi insetti hanno optato per una riserva d'aria trasportabile. Potrete raccogliarne molti con una provetta in una pozza o uno stagno. Li osserverete poi in un vaso pieno d'acqua dove li avrete travasati; alcuni vi sembreranno argentati.

lato ventrale: peli che trattengono bolle d'aria



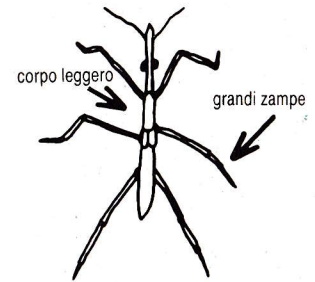
peli che permettono la progressione nell'acqua



La notonetta (*Notonecta glauca*) si riconosce per lo strano modo che ha di nuotare sul dorso remando con le lunghe zampe ciliate. Esaminatela da vicino. Sull'addome vedrete delle piccole bolle d'aria imprigionate in corti peli. Periodicamente l'animale torna in superficie per fare provvista d'aria che immagazzina tra i peli e utilizza al momento delle immersioni subacquee. Diffidatene, è un carnivoro vorace il cui morso è doloroso.

Il ditisco (*Ditiscus marginalis*) utilizza anch'esso questo modo di respirare. È un grosso coleottero che preferisce le acque limpide. All'estremità del corpo, dove sono attaccate le elitre (le ali anteriori), si trova una grossa bolla d'aria imprigionata tra le ali che viene rinnovata periodicamente in superficie. Non dimenticate di osservare le zampe di questo animale: guardate come sono adattate al nuoto, munite di setole che si distendono e si ritirano in successione quando il ditisco le muove, permettendogli una perfetta progressione nell'acqua.

Adattamenti alla vita acquatica del Gerride



Adattamenti alla vita acquatica della Notonetta

Adattamenti alla vita acquatica del Ditisco

