Telescuola della Svizzera italiana

Il mondo in cui viviamo

*Il ciclo «**Biologia pratica: il mondo in cui viviamo**», prodotto dalla Televisione germanica, ripreso dalla Televisione della svizzera italiana, è proiettato sotto forma di telelezioni per gli allievi di scuola maggiore e di ginnasio a partire dal mese di ottobre. Il contenuto di interesse scientifico generale di questo ciclo televisivo porta esempi ambientati in paesi nordici, ma si tratta di soggetti biologici che si possono osservare e verificare anche in ambienti di casa nostra. I temi, svolti in 12 lezioni della durata di circa 25 minuti ciascuna, si succedono nell'ordine indicato nel riquadro accanto.*

PROGRAMMA - A
per le scuole medie obbligatorie
e per le prime tre classi ginnasiali

Diffusione per gli allievi
venerdì: ore 14.00/15.00

Diffusione in anteprima per i docenti:
il lunedì precedente la trasmissione, di regola alle ore 17.00

1975		
3.10	I	**Sulle tracce dei topi**
10.10	II	**Le piante al servizio della meteorologia**
17.10	III	**Vita e metamorfosi di un ceppo**
24.10	IV	**Il canto degli uccelli**
31.10	V	**Crescere in armonia**
7.11	VI	**Licheni e inquinamento atmosferico**
14.11	VII	**Le rondini verso l'estinzione**
21.11	VIII	**I problemi demografici del mondo animale**
28.11	IX	**L'immigrazione nel regno vegetale**
5.12	X	**Ricerche sul volo delle farfalle**
12.12	XI	**Insetti e microclima**
19.12	XII	**Evoluzione del suolo e del paesaggio**

Nella presentazione seguente si è fatto riferimento a situazioni nostre, osservabili in vari momenti del volgere delle stagioni; riuscirà più facile comprendere i filmati, rapidi nelle immagini, di cui molte riprese in primo piano, incisivi per il contenuto.
Il breve riassunto per ciascuna telelezione vuol esserne il filo conduttore: gli appunti degli allievi e lo sviluppo degli argomenti da parte degli insegnanti contribuiranno a rendere più efficienti i contenuti, portati nella realtà della propria scuola.
Le fotografie di commento qui riprodotte sono state riprese nel Ticino. In calce alla presentazione di ogni lezione televisiva figura una bibliografia a uso del docente. Sebbene essa sia incompleta, è stata pensata affinchè vi si possa attingere per uno sviluppo maggiore degli argomenti da integrare nel programma dell'insegnamento delle scienze naturali, soprattutto in relazione a temi di ecologia.

1. Sulle tracce dei topi

Topi, topolini, ratti, arvicole sono roditori comuni. Riuscire a osservarli, per la loro timidezza, è difficile, saperli distinguere gli uni dagli altri ancor di più; il conoscere le loro abitudini poi è cosa dell'attento osservatore, anzi addirittura dello specialista.
Le riprese filmate di questa trasmissione permettono di cogliere alcuni di quegli aspetti che non è facile avere raggruppati in una sequenza di immagini rapide e in primo piano.
La maggior parte dei topi che vivono nelle nostre regioni hanno attività preponderante nelle ore notturne. Per riconoscerli e studiarli tocca ricorrere a mezzi indiretti. Si va alla scoperta di tracce lasciate da essi sul terreno o la neve fresca, di buchi gallerie nidi tane, di rimasugli dei loro pasti (nocciole rosicchiate, erbe mozzate, ecc.), oppure si rileva il loro sterco abbandonato sui luoghi di predazione. Un altro sistema per scoprire la presenza di diverse specie di piccoli roditori è quello di raccogliere ed esaminare i rigetti dei rapaci notturni. Questi si presentano come pallottole composte di peli che legano i residui ossei, soprattutto crani e altri frammenti, della preda consumata, normalmente di micromammiferi.
Il metodo classico di cattura è quello delle trappole camuffate e collocate in cespugli, siepi, cantine o altri luoghi in cui si sia rilevata la presenza di topi.
Una prima sommaria distinzione la si può così riassumere:
— topi con coda più lunga del corpo, capo piuttosto aguzzo, orecchie alquanto grandi (per esempio il topolino domestico o sorcio);
— topi con coda corta, corpo tarchiato, capo tozzo, orecchie piccole (per esempio l'arvicola).
Per una distinzione più dettagliata di alcuni micromammiferi della Svizzera si consideri la seguente classificazione:

Roditori (ordine)
muridi (famiglia), *murini* (sottofamiglia,
topolino delle risaie (Mycromys minutus), colture, brughiere;
topolino a collo giallo (Apodemus flavicollis), boschi;
topo selvatico (Apodemus sylvaticus), boschi;
topolino domestico (Mus musculus), abitazioni e loro dintorni
cricetidi (famiglia), *microtini* (sottofamiglia)
campagnolo rossastro (Clethrionomys glareolus), bosco con sottobosco fitto e folto, anche su terreno scoperto, ma ricco di cespugli, siepi, alberelli;
arvicola (Arvicola terrestris), prati e pascoli.
Di arvicole ne esistono parecchie specie, difficili da distinguere;
campagnolo delle nevi (Microtus nivalis), montagne, pascoli, rododendreti;
campagnolo comune (Microtus arvalis), prati e campi;
arvicola agreste (Microtus agrestis), brughiere, canneti, prati.
Insettivori (ordine)
soricidi (famiglia)
toporagno comune (Sorex araneus), in ogni terreno umido e cespuglioso,
topino pettirosso (Crocidura russula), giardino e vicinanze delle abitazioni;
talpidi (famiglia)
talpa europea (Talpa europaea), prati, campi coltivati, talvolta boschi.

Elemento di riconoscimento sono anche i denti, i molari in particolare. La diffusione dei topi, delle arvicole e di altri piccoli roditori simili è molto vasta a causa del loro alto potere di riproduzione (la femmina di certe specie può dare alla luce fino a ottanta piccoli l'anno).
I topi scavano gallerie fino a 60 centimetri di profondità, le arvicole soltanto a fior di terra. In generale sono dannosi. Ricercati e allevati per studi scientifici sono invece i topi bianchi.
I topi hanno molti nemici oltre il gatto. Sono la volpe, le donnole, le martore, i ricci, le vipere, i falchi, i gufi. L'analisi dei rigetti dei rapaci notturni conduce al ricupero dei crani e alla determinazione dei roditori ai quali appartengono.
La posa di trappole permette di catturarne e di accertare quali specie popolino un dato terreno; una volta marcati e liberati gli esemplari, se nuovamente catturati, saranno prova di quali siano i loro spostamenti. Tali indagini tornano utili per poter stabilire il metodo di lotta e limitare i danni provocati da essi alle colture.
In un terrario, ricostruito l'ambiente prediletto dal topo, si può indagare sul suo comportamento.

Bibliografia
Per meglio capire e sviluppare l'argomento presentato nella telelezione ecco alcune opere utili da consultare.

BROHMER, P., 1929: **Die Tierwelt Mitteleuropas.** Band VII. Wirbeltiere. Leipzig.
FATIO, V., 1867: **Les campagnols du bassin du Léman.** Bulletin de l'association zoologique du Léman.
HAINARD, R., 1961: **Les mammifères sauvages d'Europe.** II. 2e édition. Neuchâtel.
LINEBORG; L., 1972: **Mammiferi selvatici europei.** Ed. S.A.I.E., Torino
MEYLAN, A., 1966: Etude de la faune des micromammifères terrestres de Suisse par l'analyse des pelotes de réjection de rapaces. In **Nos animaux.** Bulletin de la Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux. N. 304, février 1966.Neuchâtel.
MOHR, E., 1950: **Die freilebenden Nagetiere Deutschlands.** Jena.
VAN DEN BRINK, F.H., 1969: **Guida dei mammiferi d'Europa.** Ed. Labor, Milano.

2. Le piante al servizio della meteorologia

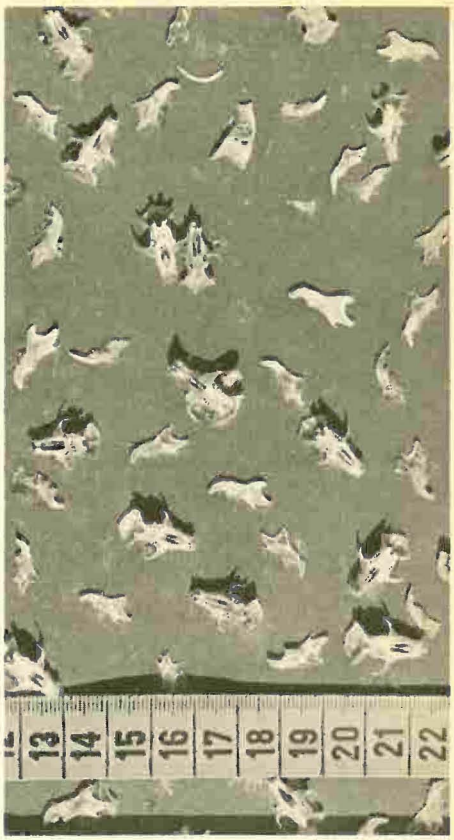
Per migliaia di anni la previsione del tempo fu un'arte popolare: contadini, marinai, cacciatori, pescatori interpretavano i fenomeni atmosferici con criteri basati sull'osservazione e arrivavano spesso a risultati precisi.
È così che il gergo popolare si è arricchito di detti e proverbi riguardanti il tempo che farà. Ma i metodi empirici sono stati superati con la ricerca nell'atmosfera mediante l'impiego di apparecchi scientifici sempre più complessi e precisi per la registrazione di fenomeni meteorologici (temperatura, precipitazioni, forza del vento, umidità relativa dell'aria, ecc.). Si sono installate sulla terra stazioni climatologiche; con i satelliti artificiali si è creata una fitta rete di stazioni registratrici attorno al globo. I dati raccolti e studiati permettono di formulare le previsioni del tempo. Si arriva così, per esempio, a stabilire con precisione il formarsi di un uragano e a prevedere la sua direzione.
Le piante sono sensibili a tutti i fattori atmosferici i quali influiscono decisamente sul loro accrescimento e sviluppo. La loro osservazione prolungata su di un lasso di tempo di anni fa sì che si possano scoprire le condizioni ottimali per la loro vita.
All'inizio della primavera la forsizia comincia a sbocciare. Se la temperatura è particolarmente mite gli alberi fruttiferi sbocceranno prima del solito; se la stagione sarà calda sfioriranno anche prima. Il risultato del lavoro agricolo dipende dalle condizioni meteorologiche. La registrazione dei periodi di fioritura di una determinata pianta su un lungo arco di anni permette di prevedere come saranno e quando avverranno i raccolti.
Esistono stazioni sperimentali in cui viene seguito e studiato il succedersi delle fasi di sviluppo di piante di differenti specie. Sulla base dei dati ottenuti all'inizio della fioritura di alberi da frutto (per esempio il melo) vengono compilate carte topografiche di tipo particolare: i terreni favorevoli alla coltivazione della frutta con un precoce inizio di fioritura sono segnati con un colore specifico, con un altro quelli di regioni meno favorevoli. Anche l'inizio del raccolto di cereali (la segale per esempio) viene registrato regolarmente; altrettanto vien fatto per altre piante (patate, ciliegi, ecc.). L'indagine si estende anche al controllo dell'aumento di peso delle piante, della velocità di crescita e di altri fattori. Un confronto dei dati rilevati può permettere di scoprire quale sia il fattore determinante per il loro sviluppo.
Nell'ambito agrario e forestale le previsioni assumono dunque grande importanza pratica: esse sono rese possibili solo attraverso uno studio attento e accurato di quanto capita giorno per giorno alle piante coltivate in stazioni sperimentali.

Bibliografia

Opere utili da consultare:
Enciclopedia delle scienze biologiche. La materia vivente. Vol. III, 1961. Ed Mondadori, Milano.
THOMPSON, PH./O'BRIEN, R., 1966: **Il tempo.** Ed. Mondadori, Milano.

3. Vita e metamorfosi di un ceppo

Un vecchio ceppo riserva una serie di sorprese. In esso la vita continua. Prima di trasformarsi in humus diventa rifugio per una grande quantità di viventi sia vegetali sia animali. L'intera telelezione è un invito alla scoperta.
L'albero abbattuto da alcuni mesi è stato prelevato dal bosco; vi è rimasto il suo ceppo infisso con le radici nel terreno e sembra ancora intatto. In esso invece avvengono le prime traformazioni: crescono alghe verdi dove prima scorreva la linfa. La loro presenza è possibile in quanto prima vi si erano insediati i batteri della decomposizione. Il legno emana un odore forte e caratteristico; gli insetti ne sono attirati e nel ceppo depongono uova che si trasformeranno in larve.
L'operazione di decomposizione si fa più attiva. Segni evidenti sono riscontrabili nei mucchietti di segatura scura, opera di animaletti che vivono nella corteccia, chiara qualora gli insetti vivano nel durame. Se ne sono insediati numerosi nel ceppo, taluni piccolissimi e allora tocca, per vederli, ricorrere al microscopio. Coleotteri lasciano dietro di sé fori scuri di gallerie in cui verranno coltivati da essi stessi funghi che trasformeranno la cellulosa del legno in nutrimento digeribile per le larve. La presenza di una certa specie di insetti è svelata da grossi tappi visibili nelle gallerie. In quelle trovano rifugio i siricidi, impropriamente detti vespe del legno. Pochi per contro sono gli animali in grado di vivere in un ceppo fresco.
Portata a termine la prima fase della demolizione, prolungatasi su di un periodo di circa tre anni, il ceppo appare ancora in buono stato. La seconda fase ha inizio con il sollevamento della corteccia. Con il passare del tempo sotto di essa si scoprono sempre più animali che vivono nelle parti putrefatte, per esempio il glomeride capace di appallottolarsi quando c'è pericolo.
Nel vecchio ceppo vivono anche altri abitatori: le chiocciole dal guscio compresso, le lumache che si nutrono del legno in



Crani di roditori (topi campagnoli): ricuperati dai rigetti dell'allocco. Lo studio attento di essi e il loro riconoscimento portano sulle tracce dei roditori caratteristici di un luogo. (Lezione 1: Sulle tracce dei topi). (Foto RTSI)

Nota: il materiale delle fotografie 1 e 2 è stato messo a disposizione dalla PARUS (Società centrale di ornitologia della quale fanno parte le Società ornitologiche della Svizzera italiana).

Rigetti di allocco: di colore grigio, si presentano come pallottole composte di peli che legano i residui ossei, soprattutto crani e altri frammenti, di roditori consumati. (Lezione 1: Sulle tracce dei topi). (Foto RTSI)

decomposizione. Sotto la corteccia ecco anche un notevole numero di collemboli bianchi, non più lunghi di un millimetro. Vi si trovano pure centopiedi rifugiatisi nel legno per dar la caccia ad animaletti.
Condizione principale per la vita vegetale e animale in un ceppo è l'umidità; in ambiente umido la decomposizione avviene più rapidamente che non in ambiente secco. Nel giro di dodici, quindici anni il legno verrà completamente decomposto in humus.

Bibliografia

Opere utili da consultare:
AMANN, G., 1961: **Kerfe des Waldes**. Verlag Neumann/Neudamm, Melsungen.
MANDAHL-BARTH, G., 1969: **Piccoli animali dei boschi**. Ed. S.A.I.E., Torino.

4. Il canto degli uccelli

Sarà già capitato a qualcuno di sentire la mattina presto, in maggio o giugno, non appena il cielo si fa chiaro, un intenso cinguettio. Ci si rende allora conto che il bosco è popolato da una grande schiera di abitatori. Chi non ha mai sentito le melodiose e un po' melanconiche note dell'usignolo quando è ancora buio e tutt'attorno tace ha da scoprire qualcosa di meraviglioso.
Solo i maschi cantano: è un richiamo necessario per la continuazione della specie e per la delimitazione del proprio territorio.
Nell'Europa centrale vivono più di quattrocentotrenta specie di uccelli. Alle Bolle di Magadino ne sono state rilevate più di duecento; non a torto quindi lo specialista dottor Schwarz definisce il luogo «paradiso ornitologico».
Il canto degli uccelli esprime gioia, paura, richiamo per la femmina; significa anche bisogno di cibo.
È difficile riconoscere gli uccelli dal loro canto eccetto qualcuno come il cuculo (Cuculus canorus) o il merlo (Turdus merula) o il luì piccolo (Phylloscopus collibyta), uccellino quest'ultimo dalla voce tipica denominato da più popoli con termine onomatopeico (chiff-chaff per gli inglesi, tjift-jaff per gli olandesi, Zilp-zalp per i tedeschi). Lo si può sentire in primavera sia nei boschi sia nei parchi.
Nel filmato cuculi e gazze sono considerati uccelli di passaggio in quanto ci si riferisce alla Germania. Da noi il cuculo (Cuculus canorus) è di passaggio in quanto migratore; la vera gazza invece (Pica pica) non la si vede mai nel Ticino. Con il nome di gazza da noi solitamente si intende la ghiandaia (Garrulus glandarius) che nidifica ed è stazionaria.
Il canto degli uccelli è stato registrato fedelmente da tecnici su dischi e nastri con apparecchi compiessi e sensibili. Riascoltandolo per più ore si arriverà a distinguere dal canto l'usignolo, lo zigolo, il merlo, la capinera, il fringuello, lo stornello, la cinciallegra e altri ancora e perfino a capire che cosa esprimono.
Studi specifici fatti sul canto di uccelli di specie identiche (per esempio del luì piccolo), ma di regioni diverse, hanno dimostrato mediante il confronto degli spettrogrammi del suono ottenuti dalle registrazioni che il loro canto differisce leggermente. Si è comunque di fronte a un campo ancora pieno di interrogativi talvolta senza risposta.
Esiste una stazione ornitologica svizzera a Sempach dove specialisti compiono studi sulla presenza di uccelli nel nostro paese e dove anche il loro canto è oggetto di attenzione.

Bibiografia

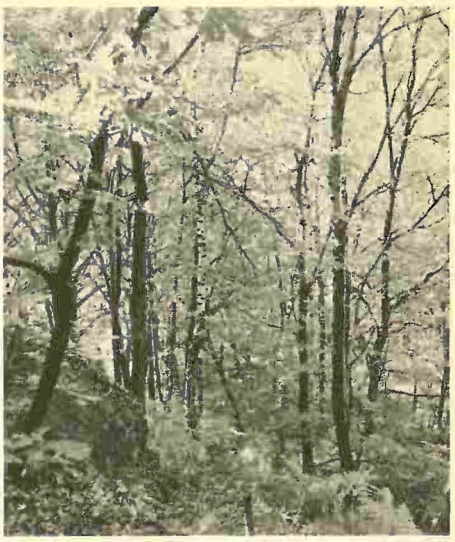
Opere utili da consultare:
CATERINI,F./UGOLINI,L., 1953: **Il libro degli uccelli italiani**. Ed. Olimpia, Firenze.
DURANGO, S./PEYROT, A., 1965: **Uccelli**. Ed. S.A.I.E., Torino.
PETERSON, R., MOUNTFORT, G., HOLLOM P. A.D., 1958: **Guida degli uccelli d'Europa**. Ed. Labor, Milano.
SCHWARZ, M., 1964: Un paradiso ornitologico. In **Le Bolle di Magadino**, Quaderni ticinesi. Pedrazzini, Locarno.

Luì piccolo:
uccelletto denominato con termine onomatopeico: luì per gli italiani, zilp-zalp per i tedeschi, chiff-chaff per gli inglesi.

(Foto RTSI, da «Die Brutvögel der Schweiz» di GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. Aarau 1964; p. 481, per concessione della Stazione ornitologica di Sempach).

5. Crescere in armonia

Il suolo è ricoperto di vegetazione. Le piante regolano le acque, proteggono il suolo, danno rifugio agli animali. L'uomo interviene sulla natura, la modifica, distrugge la foresta. In questi ultimi duemila anni l'Europa ha subito grandi cambiamenti. La copertura forestale nel bacino mediterraneo è stata profondamente alterata: è ridotta a superfi-



Querceto-betuleto:
fotografia scattata alla Madonna della Fontana in territorio di Ascona. Nel querceto-betuleto, sul substrato roccioso povero di calcare nella zona pedemontana castanile ticinese troviamo quercia, betulla, castagno, sorbo montano,...
(Foto RTSI)

ci esigue o è completamente scomparsa. È significativo apprendere dagli storiografi che «al tempo di Carlo V, nel XVI secolo, gli eserciti potevano recarsi dal meridione della Spagna fino al nord dell'Europa senza uscire dalle foreste. Oggi è possibile percorrere lo stesso itinerario senza entrare in una foresta» (PAVAN, 1970).
In una certa regione crescono determinate piante: su substrati rocciosi poveri di calcare, nella zona pedemontana castanile ticinese, per esempio, troviamo quercia, betulla, sorbo montano, sorbo degli uccellatori, tiglio a foglie piccole, faggio, frassino, acero montano e acero nero, castagno, ciliegio selvatico, nocciolo, ginestra, brugo. Altre piante crescono invece su substrati calcarei, per esempio il carpinello.
L'insieme fittissimo delle radici rinforza il terreno e ne impedisce lo slittamento dovuto alla pioggia e al vento. Il bosco assume quindi un ruolo di grande importanza per la protezione dagli effetti devastatori di nubifragio sul paesaggio. L'insieme di erbe, cespugli e alberi forma un'associazione di piante. Essa permette di caratterizzare un tipo di paesaggio, in quanto linee di demarcazione sono ben definite.
Una suddivisione di piani vegetativi è anche possibile per l'influsso dell'altitudine sulla presenza delle piante. Nel nostro cantone si hanno: il piano del bosco di latifoglie (da 200 fino a 1000m) con la quercia soprattutto; il piano del faggio (fra i 1000 e i 1600 m) nel quale si trova l'abete; il piano della pecceta (fino a 1800 m) con l'abete rosso o peccio; il piano del larice (fino a 1900 m); il piano degli arbusti di rododendro e del pino montano (tra i 1800 e i 2100 m); il piano dei pascoli alpini (tra i 1900 e i

2500 m); infine le zolle pioniere (oltre i 2500 m).
I fattori ambientali sono decisivi per determinare la crescita in un luogo delle piante. Così la presenza delle pannocchie rosate della bistorta è indice di terreno umido, i ranuncoli gialli indicano terreno secco, il ciclamino terreno calcareo.
La disciplina biologica che studia le associazioni vegetali è la fitosociologia. Parecchi sono i fattori determinanti le piante che vivono nel medesimo habitat: la posizione geografica, il tipo di paesaggio, le condizioni del terreno. Gli studiosi eseguono i rilievi necessari e allestiscono delle carte botaniche dalle quali risulta anche la frequenza di una determinata pianta su un dato terreno. Il bosco, relativamente all'altezza, si divide in strato arboreo, cespuglioso ed erboso.
Lo studio attento delle piante permette di scoprire quali siano le condizioni migliori per la crescita e quindi anche quale sia il terreno più adatto. L'equilibrata distribuzione tra il verde e l'abitato preserva il paesaggio dalla deturpazione. Nel caso della costruzione di un'autostrada, per esempio, si interpellano i botanici che in base ai rilievi fatti stabiliscono quali siano il rivestimento erboso e le associazioni vegetali adatti a ricoprire il terreno che la fiancheggiano.
Il lavoro dei fitosociologi tende a una conciliazione e integrazione tra natura e tecnica.

Bibliografia

Opere utili da consultare:
ANTONIETTI, A., 1968: **Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Canton Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati.** Vol. 44, fasc. 2. Ed. Istituto svizzero di ricerche forestali. Zurigo.
PAVAN, M., 1969: **Che cosa vogliamo farne del pianeta Terra. Appello ai giovani.** Ed. Istituto di entomologia agraria, Università di Pavia.
PAVAN, M., 1970: **La difesa del suolo nella conservazione della natura.** Ed. Istituto di entomologia agraria, Università di Pavia.
PAVAN, M., 1970: **Equilibri biologici.** Ed. Istituto di entomologia agraria, Università di Pavia.

6. Licheni e inquinamento atmosferico

Macigni e rocce presentano talvolta macchie colorate di giallo, rossiccio, bruno, verdastro, grigiastro: sono ricoperti di licheni. Non si può restare indifferenti alle tinte delle rocce del passo del San Gottardo, con croste superficiali che fanno pensare a una carta geografica.
I licheni che si presentano sotto forma di incrostazioni sono detti crostosi; quelli simili a piccole foglie attaccate a un supporto si dicono fogliosi; se hanno l'aspetto di pianticelle dure, alte pochi centimetri, sono licheni fruticosi.
I licheni sono organismi vegetali derivanti dall'associazione di un'alga (in generale verde e monocellulare) e di un fungo. Sono un tipico esempio di simbiosi, cioè di associazione dove due organismi di specie diversa vivono normalmente e in intensa comunione di reciproco vantaggio. Infatti il fungo fornisce all'alga acqua e sostanze minerali impedendo che questa secchi; l'alga produce i carboidrati necessari al fungo. Il fungo forma la parte esterna del lichene, l'alga l'interno. Sono piante pioniere e vivono dove non c'è competizione di altre specie. Crescono su rocce, tronchi d'alberi, sabbia, suolo umido, tetti, muri.

Licheni su un tronco di quercia
I licheni crescono su rocce ed alberi. Il loro studio ha permesso di comprendere quanto siano sensibili all'ambiente in cui si trovano, per cui si è pensato di utilizzarli al fine di stabilire il grado di salubrità dell'aria. (Foto RTSI)

La scoperta della struttura di detti organismi è stata possibile solo nel secolo scorso grazie al microscopio; una volta si credeva fossero semplicemente piante particolari.
Il loro studio ha permesso di comprendere quanto siano sensibili all'ambiente in cui si trovano, soprattutto all'aria. Si è pensato allora di utilizzarli al fine di stabilire il grado di salubrità dell'aria. I licheni vengono fissati a tavolette e collocati in varie parti della città dove si presume ci sia un alto tasso di inquinamento atmosferico.
Ogni due settimane si eseguono controlli fotografici e si notano i cambiamenti avvenuti. Contemporaneamente si fanno controlli su licheni esposti nelle stesse condizioni di luce, ma in ambiente puro.
Laddove l'aria risulta inquinata i licheni mostrano segni evidenti di deperimento; in taluni luoghi dopo otto settimane il lichene è praticamente morto. Registrando i risultati rilevati con questo metodo è possibile ottenere una carta indicante il vario grado di inquinamento di un territorio (il filmato porta quale esempio la regione della Ruhr). I centri industriali risultano fortemente inquinati e i licheni non sopravvivono nella misura del novanta per cento. Lo sfruttamento dei licheni per simili sperimentazioni scientifiche evita il ricorso ad apparecchi di misurazione costosi. La polvere di lichene ottenuta viene pure analizzata chimicamente: si riesce così a sapere quale sia il contenuto di sostanze nocive accumulatosi nell'organismo.
Le colture situate lungo le grandi arterie di traffico subiscono oltre all'esalazione nociva emessa dalle installazioni industriali anche i gas di scarico degli autoveicoli. C'è da domandarsi per quanto tempo ancora si potrà permettere che piante destinate all'alimentazione dell'uomo vengano coltivate in ambiente fortemente inquinato.
Nel nostro paese abbiamo la fortuna di viverę in luoghi ancora incontaminati. Osserviamo l'abete rosso o quello bianco; guardiamo se sul loro tronco ci sono ancora licheni: la risposta sarà allora evidente.

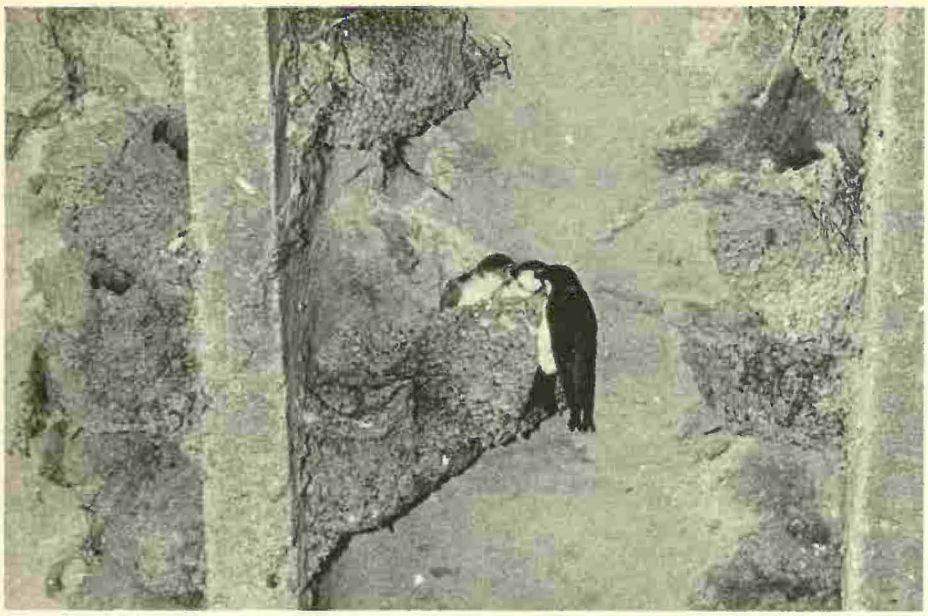
Bibliografia

Opere utili da consultare:
BOEDIJN, K.B., 1966: **Il mondo delle piante: le piante inferiori.** Ed. Mondadori, Milano.
LEHMANN, R., 1972: **Kleine Fechtenkunde.** Ed.Haupt, Bern.
PAVAN, M., 1971: **Follie tecnologiche? È l'ora della verità.** Ed. Istituto di entomologia agraria dell'Università di Pavia.
SHUTTLEWORTH, F.S.,/ZIM,H.S.,1968: **Piante senza fiore.** Ed. Mondadori, Milano.

7. Le rondini verso l'estinzione?

Giungono regolarmente anche da noi le rondini, nidificano e ripartono in autunno. È ancora vivo il ricordo delle difficoltà riscontrate lo scorso autunno durante il volo verso i paesi caldi per un'ondata anticipata di freddo.
Da alcuni anni a questa parte il loro numero è in diminuzione. Per scoprirne le ragioni occorre conoscere più da vicino gli elementi che influiscono sulla loro vita e la loro riproduzione.
Da noi c'è la rondine (Hirundo rustica) «con lunghe e filiformi timoniere, parti superiori del corpo blu metallico scuro, fronte e gola castane, parte bassa della gola blu scuro e il resto delle parti inferiori bianco crema». Vive qui anche il balestruccio (Delichon urbica) «con il groppone bianco puro, parti inferiori bianche, testa, dorso, ali e coda nero blu. La coda è corta e forcuta senza timoniere filiformi». (PETERSON, MOUNTFORT, HOLLOM, 1958).
Sul Piano di Magadino, per esempio, alla tenuta della corporazione borghese si può osservare sul soffitto di cemento del porticato tra il fienile e la stalla una moltitudine di nidi di balestruccio. È un viavai ininterrotto durante le lunghe giornate estive per portare cibo alla nidiata. Nidi di rondine poi sono costruiti all'interno della stalla, sopra i paralumi.
Nel filmato viene presentato anche il topino o rondine riparia (Riparia riparia). Fino a

Rondine (Hirundo rustica):
sul Piano di Magadino, presso la «Tenuta del piano», nei pressi dell'aeroporto, è possibile osservare le rondini, le quali hanno costruito il nido a forma di coppa sopra i portalampade a soffitto. (Foto RTSI)



Balestruccio (Delichon urbica):
Una moltitudine di nidi è costruita al soffitto del porticato della «Tenuta del piano». A fine luglio se ne possono contare, posati sui fili elettrici del cortile, da settecento a ottocento. (Foto RTSI)

poco tempo fa si pensava fosse solo di passaggio nel Ticino: nella primavera di quest'anno invece si è scoperto che nidifica lungo la valle della Tresa, in territorio svizzero. Scava gallerie fonde fino a un metro nella sabbia o nella roccia friabile e forma colonie. Si parla anche del rondone (Apus apus) dal corpo sottile, le ali lunghe appuntite, il piumaggio nero fumo. Nidifica nelle fessure dei muri e sotto le tegole.
Il documentario mostra la vita di covate di balestrucci. Vivono in nidi artificiali costruiti appositamente per permettere di osservarle senza danneggiare i piccoli e senza disturbare gli adulti che li allevano. Si riesce a pesare gli animali e seguire il loro sviluppo per capire se esso avviene in condizioni favorevoli o meno. Si calcola la quantità media di uova per ogni nido, si annota il tempo di cova, il numero di piccoli nati in uno stesso giorno, la crescita delle prime piume. I nuovi nati vengono inanellati. Ogni anello porta impresso il nome della stazione ornitologica che ha compiuto le osservazioni: così si riesce a sapere dove gli uccelli vanno a finire in quanto chi un giorno li troverà morti potrà segnalarlo al centro di studi interessato.
Lo studio demografico delle rondini riguarda la loro produttività, la mortalità dei piccoli (è dell'80%) e la mortalità degli adulti (è del 36%). Altri fattori determinanti sono l'immigrazione, l'emigrazione, la percentuale di adulti che non prolificano e probabilmente anche la proporzione dei sessi. Una delle possibili ragioni della diminuzione del numero delle rondini è la scomparsa progressiva delle strade di terra battuta che fornivano il fango per i nidi.
A Merligen, sul lago di Thun, un medico, il dott. Kurt von Gunten, si è dedicato per vari anni allo studio dello sviluppo dei balestrucci. A tale scopo ha applicato ai muri delle case una serie di nidi artificiali. Ha potuto così costatare che ogni anno non tutti i balestrucci nati a Merligen tornano nel luogo di origine; appaiono invece nuovi esemplari provenienti da altri luoghi. Per contro da uno studio analogo compiuto a Riet, località nei pressi di Stoccarda, a trecento chilometri da Merligen, risulta che i balestrucci aumentano di anno in anno e tornano nei nidi artificiali. Tali rilievi fanno supporre che i fattori ambientali e le condizioni atmosferiche influiscono sullo sviluppo delle rondini.
Studiando da vicino le abitudini di questi uccelli e cercando di creare loro un ambiente adatto si può contribuire a salvaguardarli.

Bibliografia

Opere utili da consultare:

BRÜDERER, B., 1975: **Zur Schwalbenkatastrophe im Herbst 1974.** In **Tierwelt** N. 4-6, 1975. Ed. Schw. Vogelwarte Sempach.

BRUUN, B., 1975: **Uccelli d'Europa.** Ed. Mondadori, Milano.

DER ORNITHOLOGISCHE BEOBACHTER: Heft 1/1961; Heft 1/1962; Heft 1/1963. Schw. Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz, Basel.

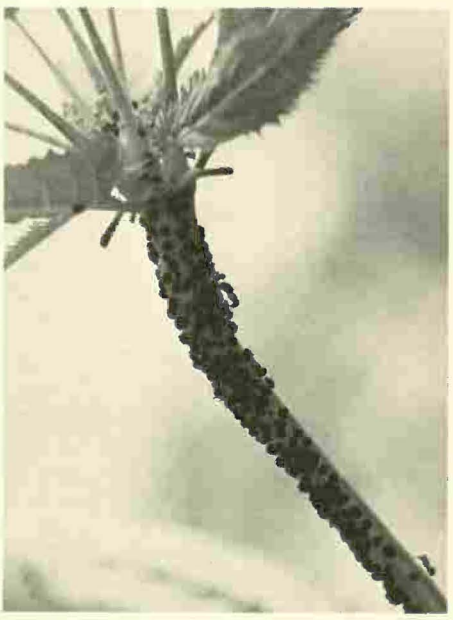
GLUTZ, U.N., 1964: **Die Brutvögel der Schweiz.** Ed. Aargauer Tagblatt AG, Aarau.

PETERSON, R., MOUNTFORT, G., HOLLOM, P. D.A. 1958: **Guida degli uccelli d'Europa.** Ed. Labor, Milano.

READE, W., HOSKING, E., 1969: **Uccelli nidificatori. Uova e prole.** Ed. S.A.I.E., Torino.

8. I problemi demografici del mondo animale

Esplosione demografica dell'umanità: duemila anni fa la terra era popolata da circa 250 milioni di abitanti, mille anni fa da circa 350 milioni, nell'anno 1900 da 650 milioni, nel 1975 da circa 4 miliardi; nel duemila sarà abitata da forse 6,5 miliardi di persone. Ogni mese ci sono sei milioni di individui in più. La terra ha sempre avuto e avrà sempre le stesse dimensioni.
Per gli animali la situazione è diversa. Regresso demografico degli animali: i mammiferi rari minacciati di estinzione sono ben 255 (fra cui l'elefante indiano, il rinoceronte indiano, il lupo comune).
Fino al 1965 su un arco di 366 anni si sono estinte 162 specie di uccelli e quasi sempre a causa dell'uomo, soprattutto per i cambiamenti portati da lui all'ambiente. Così la cicogna che un tempo si nutriva di rane, per la loro scomparsa in seguito a bonifiche effettuate, deve accontentarsi di topi. La pavoncella non trovando più terreni umidi adatti per deporre le uova è costretta ad adattarsi al suolo asciutto. L'uso indiscriminato di insetticidi contribuisce a far scomparire farfalle e moltissimi altri piccoli insetti. Un aumento di popolazione animale per contro lo si può riscontrare se il cibo a loro disposizione è abbondante.
L'aumento e la diminuzione di esemplari di ogni specie sono influenzati però anche da cause naturali. Infatti la lotta per il cibo e quella contro i nemici provoca una severa selezione nel mondo animale. Un esempio viene offerto nel documentario dalle immagini riprese su afidi o gorgoglioni, detti comunemente pidocchi delle piante. Essi si nutrono di linfa che succhiano con la proboscide. È un interessante esempio delle interazioni esercitate tra animale e vegetale, rispettivamente tra animale e animale. I pidocchi delle piante si moltiplicano velocemente, ma per gli attacchi di molti nemici naturali il loro numero resta contenuto entro certi limiti. Qualora per combatterli si ricorresse all'uso di insetticidi in quantità eccessiva si rischierebbe di uccidere anche i loro nemici naturali.
La sovrappopolazione di certe specie animali può essere pericolosa non solo per la agricoltura, ma anche per l'uomo. È il caso del gabbiano in forte aumento nel nord della Germania perché trova facile nutrimento nei mucchi di rifiuti domestici; favorisce così la diffusione di agenti patogeni.
La caccia irresponsabile mette in serio pericolo l'equilibrio biologico delle foreste; cervi, caprioli, cinghiali trovano pertanto un habitat adatto nelle riserve di caccia.
In taluni casi la sovrappopolazione è regolata da meccanismi ormonali. Lo si è costa-



I pidocchi delle piante o gorgoglioni o afidi: si moltiplicano velocemente; si nutrono di linfa e secernono un liquido dolce ricercato dalle formiche. Esse succhiano tale sostanza zuccherosa solleticandoli nella parte inferiore del corpo. (Foto RTSI)

tato presso i topi allevati in cattività, dove l'aumento della popolazione in uno spazio ristretto altera il comportamento ormonale in modo determinante. Studi sono stati effettuati in laboratorio su un animale molto sensibile, la tupaia dell'Asia sudorientale, dall'aspetto simile allo scoiattolo. Sottoposti a eccitazione per molto tempo, sia i maschi sia le femmine non sono più in grado di riprodursi.
Studiando il comportamento degli animali si può costatare che la loro espansione è regolata secondo leggi naturali e che raramente raggiungono la sovrappopolazione.

Bibliografia

Opere utili da consultare:

IL CORRIERE UNESCO, maggio 1974: **Quanti saremo domani.** Ed. Giunti-Bemporad-Marzocco, Firenze.

IL CORRIERE UNESCO, luglio-agosto 1974: **Ogni mese 6000000 di individui in più.** Ed. Giunti-Bemporad-Marzocco, Firenze.

PAVAN,M., 1967: **L'uomo nell'equilibrio della natura.** Ed. Ministero dell'agricoltura e delle foreste, Roma.

L'enotera la si trova anche da noi in terreni poveri di sostanze nutritizie; la fotografia è stata scattata a Mappo. (Foto RTSI)

9. L'immigrazione nel regno vegetale

Patate, cetrioli, mais giungono a noi da paesi ben lontani: dall'America del sud, dall'India, dall'America centrale. Cereali, legumi, alberi da frutta crescono nel nostro paese, ma un giorno furono importati.
Dalla scoperta dell'America in poi furono introdotte in Europa centodieci piante nuove. Alcune si propagarono vertiginosamente, come la robinia. Essa, proveniente dalla regione dei Monti Appalachi del versante atlantico dell'America del nord, forma addirittura boschi. E tutto ciò in soli quattro secoli. Se da un lato la robinia presenta aspetti positivi in quanto pianta robusta e resistente alla polvere, al fumo, ai gas di scarico (perciò viene introdotta nelle zone urbane) e in quanto provvista di radici fitte usata anche per consolidare terrapieni (a tale scopo la si è piantata lungo le ferrovie) ha anche degli aspetti negativi. Infatti, si espande facilmente per disseminazione invadendo aree destinate sia alla coltivazione della vigna sia alle piantagioni di quercia e di altre piante lente nella crescita rispetto alla robinia stessa.
Tra le piante esotiche giunte di recente in Europa vi è l'Impatiens glandulifera. Immigrata nel secolo scorso dalle cime occidentali della catena dell'Imalaia, la si trova soprattutto vicino alla foce dei fiumi. Nella regione del Reno superiore e dei suoi affluenti è diffusissima e può raggiungere i due metri di altezza. Sul Piano di Magadino, lungo i canali, prospera in abbondanza; è bella da vedere sia come singolo fiore sia per la macchia di colore rosa creata dall'insieme delle infiorescenze di una moltitudine di piante.
L'enotera, originaria dell'America settentrionale, dai fiori gialli che si schiudono per una sola notte ma in continuità su di un'infiorescenza copiosa di boccioli, la si trova anche da noi in terreni poveri di sostanze nutritizie, sassosi, aridi, dove a malapena crescono altri vegetali. Fiorisce da giugno a settembre ed è infestante.
Piante provenienti da paesi lontani dal nostro possono ancora oggi giungere sotto forma di semi con i trasporti. Non è raro trovarne nei pressi di porti di mare e di stazioni ferroviarie.
Anche la galinsoga, delle montagne del Perù, si è propagata ovunque dal XIX secolo in poi diventando infestante.
Le piante non proprie di un dato paesaggio, che vi si naturalizzano, si acclimatano e diventano subspontanee, possono addirittura cambiargli fisionomia per cui dove saranno utili se ne incoraggerà la diffusione, dove risulteranno nocive bisognerà combatterle per eliminarle.

L'Impatiens glandulifera:
è immigrata nel secolo scorso dalle cime occidentali della catena dell'Imalaia. (Foto RTSI)

Bibliografia

Opere utili da consultare:

CERUTI, A., 1946: **Botanica illustrata secondo il metodo Pokorny.** Ed. Chiantore, Torino.

POLUNIN, O., 1971: **Pflanzen Europas.** BLV., München.

SCHROETER, C., 1950: **Flora d'Insubria ossia del Ticino e dei Grigioni meridionali e dei laghi dell'Alta Italia.** Istituto editoriale ticinese, Bellinzona.

10. Ricerche sul volo delle farfalle

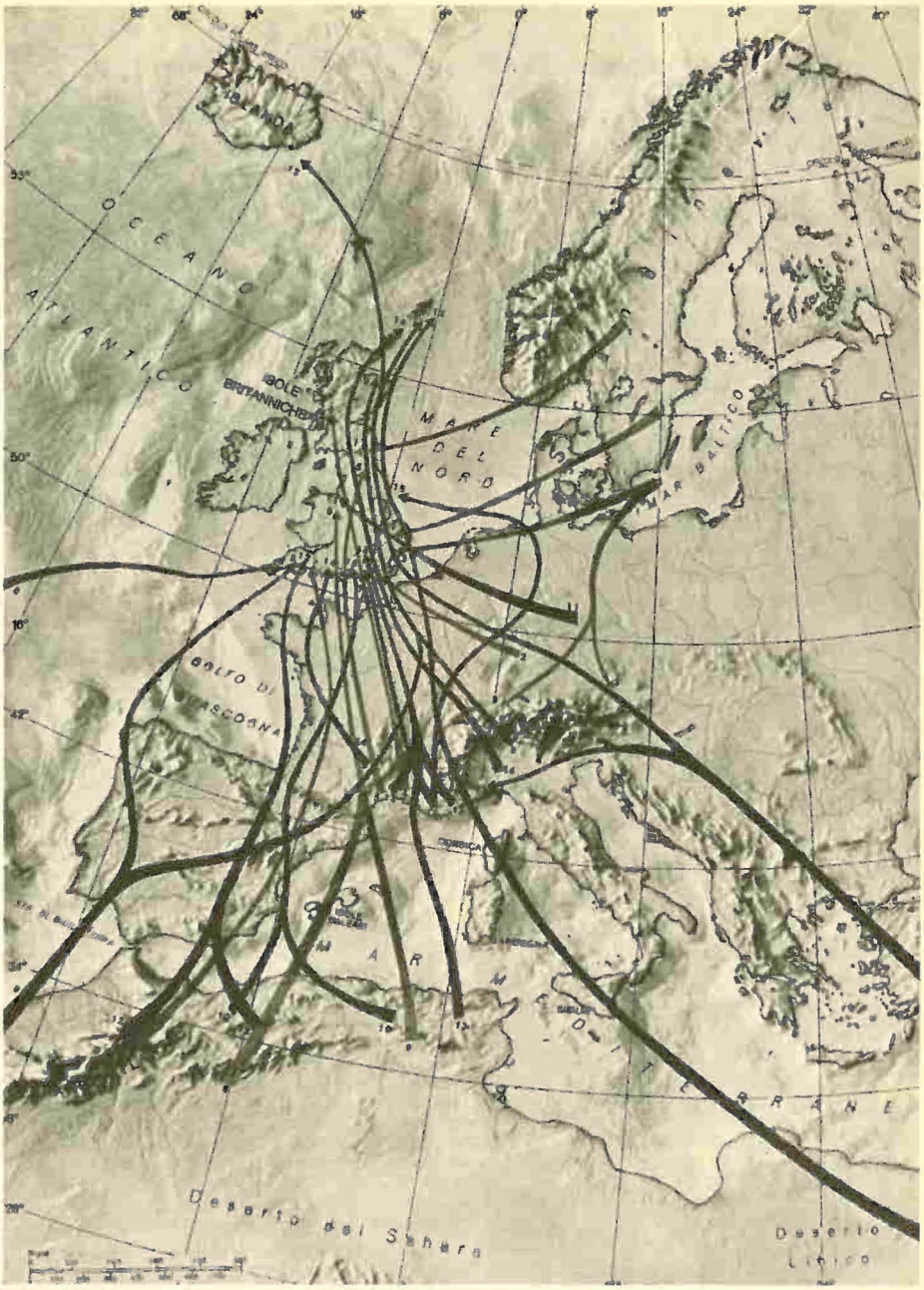
In una calda e soleggiata giornata di primavera le cedronelle si rincorrono e danno un tocco di colore gaio all'ambiente. Più o meno nello stesso periodo compaiono la cavolaia, il macaone, il podalirio. Da maggio in poi sarà facile imbattersi nella vanessa delle ortiche e in altre numerose farfalle.

Certe specie migrano: i pieridi sono noti per i loro lunghi voli. Le migrazioni delle farfalle hanno interessato gli studiosi i quali hanno trovato modo di seguirle nei loro voli contrassegnandole. Sul tessuto dell'ala vien fatto un foro in un punto dove non ci siano né vene né nervi; per mantenere l'equilibrio dell'insetto e per non pregiudicare la sua idoneità al volo il pezzetto d'ala rimosso viene sostituito con un frammento di carta dello stesso peso. Grazie all'indirizzo e al numero indicati sul marchio applicato la farfalla sarà identificabile in ogni momento.

Per migrare le farfalle preferiscono giornate calde, quando soffia un vento leggero. Periodicamente invadono il continente europeo fino alle regioni più settentrionali. La sfinge testa di morto, la sfinge del convolvolo giungono dall'Africa del nord e dai paesi mediterranei. Le leggi che regolano il volo delle farfalle sono ancora quasi del tutto sconosciute.

Il documentario presenta anche le farfalle nei vari momenti del loro sviluppo. Hanno metamorfosi completa, ossia dallo stadio di uovo passano a quello di larva e bruco per poi diventare ninfa, ovvero crisalide per certe specie racchiusa in un involucro protettivo, il bozzolo. Dalla crisalide nascerà l'insetto completo o immagine, la farfalla. Per seguire questo ciclo per intero è assai facile realizzare nella scuola un'esperienza sullo sviluppo completo del baco da seta o filugello (Bombix mori), farfalla pigra con le ali che permettono il volo solo ai maschi, allevata per ottenere dai bozzoli la seta naturale. Le uova bisogna procurarsele presso qualche allevatore. Esse vengono deposte all'inizio dell'estate e conservate fino alla primavera seguente in ambiente non riscaldato e alla temperatura non inferiore ai due gradi C. A quel momento, quando le foglie del gelso saranno appena comparse, le uova verranno messe a incubare. Le larve, sgusciate dopo circa 15-20 giorni, cominceranno a divorare le foglie di gelso che all'inizio saranno da sminuzzare. Di gelsi ne crescono anche da noi per cui non sarà difficile trovare le foglie da dare in pasto ai bruchi voracissimi. Il baco cresce rapidamente, compie quattro mute.

Dopo trentacinque giorni di vita avviene l'ultima. Il suo peso si aggira sui quattro grammi. Sui rametti messigli a disposizione si fissa con il proprio filo e lì comincerà a tessere il bozzolo nel quale resterà racchiuso. Passata quest'ultima fase di sviluppo si vedrà nascere la farfalla.



Certe farfalle compiono lunghe migrazioni

Farfalle diurne:
1 Vanessa antiopa, 2 Arginnide, 3 Cavolaia maggiore, 4 Atalanta, 5 Colia croceo, 6 Belladama, 7 Pieris daplidice, 8 Monarca.
Farfalle notturne:
9-10 Sfinge dell'oleandro, 11 Sfinge del galio, 12 Sfinge testa di morto, 13 Sfinge del convolvolo, 14 Macrogiossa, 15 Nottua gamma.

(Foto RTSI tratta da «Gli insetti», Atlante delle migrazioni animali. Ed. Mondadori Milano; p. 92).

Bibliografia

Opere utili da consultare:

CUISIN, M., 1968: **Le farfalle e la loro vita. Biblioteca delle ricerche.** Mondadori, Milano.
JARMAN, C., 1972: **Atlante delle migrazioni animali.** Ed. Epoca. Mondadori, Milano.
LATOUCHE, Y., 1968: **Farfalle.** Ed. Mondadori, Milano.
NATURA VIVA, 1961: **Enciclopedia sistematica del regno animale. Invertebrati.** Ed. Vallardi. Milano.

11. Insetti e microclima

Le condizioni climatiche variabili di una regione vi influiscono in parte la ripartizione delle specie viventi. Il documentario vuole attirare l'attenzione su tale fenomeno e con dovizia di esempi e riprese significative si addentra nel problema.

Esposizione, temperatura dell'aria, precipitazioni e umidità, venti sono determinanti per il clima di una regione: il macroclima. Si parlerà così di clima del Locarnese considerando l'intera zona con punto di riferimento Locarno-Monti.

L'energia ricevuta sulla terra giunge dal sole. Anche una piccola regione con avvallamenti e promontori (la cui superficie può essere di poche centinaia di ettari, a volte anche di poche decine di metri quadrati) per la posizione geografica che assume rispetto al sole presenta notevoli diversità nel clima in confronto ad altre zone vicine. Da luogo a luogo si possono rilevare differenze riguardo l'irradiazione luminosa, la temperatura a livello del suolo, la temperatura dell'aria, l'umidità del terreno. Si parlerà allora di microclima, per esempio microclima delle Isole di Brissago. La temperatura media annuale alle Isole di Brissago è di 12,8 gradi C; essa supera di 1 grado C quella di Locarno-Monti e di 2 gradi C quella del

Piano di Magadino. A sua volta sulle Isole stesse le zone esposte a sud e a nord presentano ancora delle minime diversità microclimatiche. Tali differenze influiscono sulla presenza soprattutto di piccoli animali, per lo più insetti, che vivono tra le erbe del terreno o a pochi centimetri di profondità.
L'osservazione eseguita su carabidi sia sul terreno sia in laboratorio permette di rendersi conto quanto questi animaletti siano sensibili agli influssi del microclima. L'uomo invece passa da una zona asciutta a una umida senza avvedersene; tutt'al più l'avverte se si adagia sul terreno venendo direttamente a contatto con esso.
La sensibilità degli insetti agli sbalzi di temperatura e all'umidità relativa dell'aria viene messa in evidenza nel filmato in modo convincente. Si catturano in due ambienti differenti, un campo asciutto e un prato umido, con trappole adeguate, dei carabidi e altri piccoli animali del terreno. In laboratorio vengono create in un unico ambiente due zone con condizioni climatiche differenti: l'una calda e asciutta, l'altra meno calda e umida. I carabidi catturati lasciati liberi insieme nella cassetta sperimentale si sono suddivisi in due gruppi: quelli con zampe rosse si sono ritirati nella zona calda e secca, quelli con zampe nere nella zona meno calda e umida. Evidentemente i primi provenivano dal campo asciutto, i secondi dal prato umido. Si comprova così che il loro comportamento viene influenzato dal microclima.
Le indagini fatte finora non permettono ancora di chiarire il perché certi insetti preferiscano determinati microclimi piuttosto di altri. Solo pazienti osservazioni aiuteranno a dare risposta agli interrogativi insoluti. Nel caso di carabidi conosciuti come sterminatori di insetti dannosi si potrà spingere lo studio nel senso di renderlo utile per l'agricoltura.

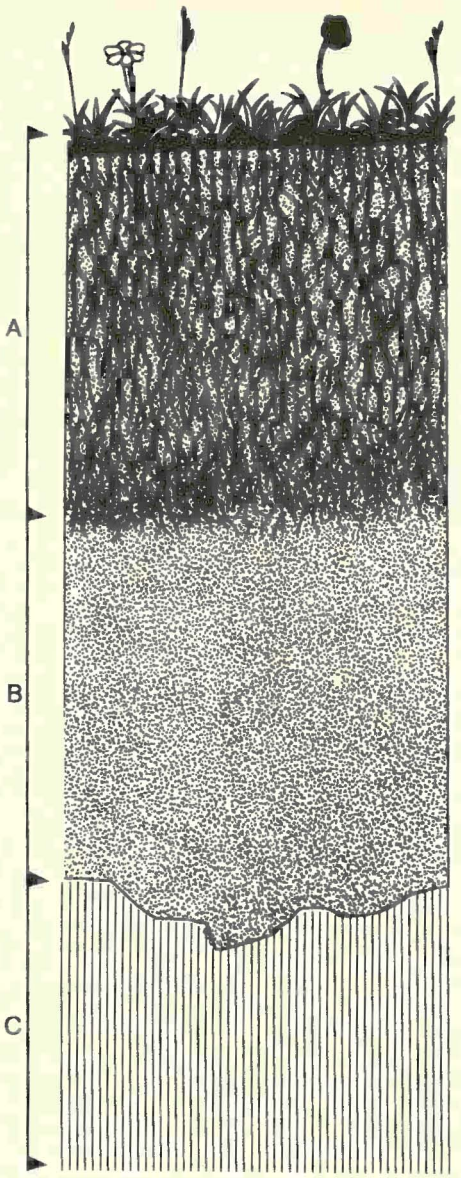
Bibliografia

Opere utili da consultare:

LYNEBORG, L., 1970: **Piccoli animali dei campi e dei prati.** Ed. S.A.I.E., Torino.
MANDAHL-BARTH, G., 1969: **Piccoli animali dei boschi.** Ed. S.A.I.E., Torino.

12. Evoluzione del suolo e del paesaggio

Viviamo in un paese ricoperto di piante; ci sembra logico accomunare al bosco o al prato piccoli animali; le cime delle montagne più alte le pensiamo senza vegetazione con rocce scoperte. Con difficoltà riusciremmo a immaginare la terra diversa: ma non fu sempre così.
Il suolo rappresenta un substrato indispensabile per le piante (ad esse fornisce sostanze nutritizie sotto forma di sali e acqua), per gli animali e soprattutto per quelli che vivono nel terreno (endogei). Esso deriva dalla disgregazione fisica del mantello roccioso e dalla trasformazione chimica del sostrato minerale: forma lo strato superficiale delle terre emerse e contiene anche aria, acqua e organismi viventi.
Praticando uno scavo nella profondità di un terreno si evidenzia un profilo del suolo al di sotto della copertura vegetale. Generalmente vi si possono notare tre orizzonti:
— l'orizzonte A con humus (ossia la miscela di sostanze organiche di origine vegetale e animale che forma il terreno agrario e lo rende sofficie e fertile), attraversato da fitte radici. In tale strato vivono gli animali che stanno sotto terra (zona di eluviazione);
— l'orizzonte B, di colore diverso dal precedente, zona in cui i costituenti del suolo vengono trasportati dall'acqua (zona di illuviazione). Sebbene le radici degli alberi lo raggiungano ancora è formato soprattutto di minerali;
— l'orizzonte C comprende la roccia madre con il materiale proveniente dalla sua degradazione, responsabile delle formazioni superiori.



Profilo del suolo (schizzo):
praticando uno scavo nella profondità di un terreno si evidenzia il suo profilo al di sotto della copertura vegetale. Si notano:
— l'orizzonte A con humus, attraversato da fitte radici;
— l'orizzonte B di colore diverso dal precedente;
— l'orizzonte C comprendente la roccia madre con il materiale proveniente dalla sua degradazione. (Foto RTSI)

Approfittando di uno scavo recente, realizzato per la costruzione di una casa o di una strada, si possono osservare i vari orizzonti del suolo e averne nel suo insieme il profilo. Quest'ultimo adeguatamente prelevato e conservato in recipienti di vetro o di plastica trasparente potrà essere oggetto di osservazione e di studio in classe.
Il documentario sottolinea l'importanza del suolo, la sua evoluzione e dimostra come esso dia un particolare aspetto al paesaggio. Le zone desertiche differiscono notevolmente da quelle ricoperte di vegetazione. Il suolo cambia e cambia anche tutto quanto lo popola. Allo stesso parallelo troviamo sia i deserti sia le rigogliose impenetrabili foreste tropicali.
Il suolo varia da luogo a luogo. I suoli già conformati delle Alpi si suddividono nei seguenti tipi: terra sbiancata o podsolo, terra bruna, suoli «humus-carbonati», rendzine o suoli di marna, suoli «humus silicati».
La differenza del suolo determina le presenze vegetali. L'uomo interviene attivamente sul suolo, ma non sempre in maniera razionale. In molti casi ne provoca addirittura la desertizzazione.
Un profilo di suolo è rivelatore di molte cose: testimonia non solo gli interventi dell'uomo, ma anche il succedersi nei millenni di fenomeni naturali. Il filmato mostra per esempio come in un dato luogo ci sia stato in un periodo preistorico un incendio, in quanto sono ancora visibili le tracce di carbone.
L'analisi dei profili del suolo è indispensabile per chi voglia indagare sui primi insediamenti umani sulla terra.

Bibliografia

Opere utili da consultare:

BIOLOGIA I, 1971: **Enciclopedia italiana delle scienze.** Istituto geografico DeAgostini, Novara.
CADISCH, J., 1953: **Geologie der Schweizer Alpen.** Ed. Wepf. Basilea.
FABRY, R., 1950: **Bodenkunde für Schule und Praxis.** Ed. Hauser. Monaco.
LANDOLT, E., KAUFFMANN, G., 1962: **La nostra flora (capitolo suolo).** Ed. Club alpino svizzero, Zurigo.

Carlo Franscella

INNOVAZIONE SA
Lugano Bellinzona Locarno Ascona Chiasso Mendrisio Biasca Faido Airolo
non tantum scholae sed etiam vitae