

La ragnatela dell'energia

l'intreccio delle reti trofiche che sostiene tutti i viventi

Il "carburante" di ogni organismo vivente è l'energia presente nei legami chimici e in un ecosistema il trasferimento di questo tipo di energia può essere descritto dai rapporti alimentari che intervengono nella comunità: chi mangia che cosa.

LE CATENE ALIMENTARI

In una comunità, è facile riconoscere le cosiddette catene alimentari o catene trofiche lungo le quali si ha tale trasferimento.

Sono costituite da organismi produttori (quasi sempre piante fotosintetizzanti) in grado di trasformare energia esterna al sistema (energia solare, nel caso delle piante fotosintetizzanti) in energia chimica contenuta nei composti complessi (carboidrati, proteine, ...) che costituiscono la materia organica.

I produttori sono in grado quindi di sostenere ulteriori specie incapaci di fare ciò, i consumatori di primo ordine (specie erbivore), a loro volta fonte di sostentamento per ulteriori ordini di consumatori (carnivori), a seconda della complessità della catena stessa.

Indispensabili nella catena sono infine i decompositori, specializzati nello sfruttare le ultime quantità residue di energia chimica presenti nella materia organica, sino a restituire ai produttori sostanze chimiche di base per avviare nuovamente la catena.

LE RETI TROFICHE

Nel descrivere una catena alimentare ci si limita però a considerare poche specie alla volta, secondo un processo esclusivamente lineare, mentre in realtà anche gli ecosistemi più semplici comprendono decine o centinaia di specie tra di loro interagenti in maniera più articolata attraverso le cosiddette reti trofiche.

Molte delle relazioni della rete trofica sono deboli e possono essere trascurate, ma altre legano tra di loro inestricabilmente le diverse popolazioni e determinano in maniera fondamentale l'abbondanza delle specie in un determinato habitat e la struttura della comunità



I boschi ad alto fusto, oggi sempre più rari, sono ecosistemi con buona produttività

ecologica relativa.

Determinare i rapporti alimentari in una comunità è quindi sempre molto complesso e non è mai facile analizzarli in maniera appropriata.

Le due tecniche più semplici per determinare una rete trofica sono l'osservazione diretta e l'analisi dei contenuti stomacali o delle feci o (in certi casi) dei rigurgiti.

Entrambe le tecniche hanno ovvie limitazioni: molti animali sono troppo piccoli per essere osservati in natura oppure si nutrono di notte o in luoghi difficilmente accessibili oppure digeriscono le loro prede molto rapidamente o le riducono in uno stato che impedisce il loro riconoscimento. Sono stati fatti però recentemente grandi progressi nelle tecnologie che permettono di rilevare il comportamento alimentare degli animali: dai radioisotopi utilizzati come traccianti, alla cinematografia notturna.

LA PIRAMIDE ECOLOGICA

Poiché i vari organismi della comunità possono essere visti come comparti che accumulano e trasformano energia, trasferendola dai produttori ai consumatori di vario livello e ai decompositori, l'energia stessa fluisce attraverso i componenti della comunità riducendosi progressivamente, perché si dissipa nei processi metabolici: tutti gli organismi perdono infatti energia

sotto forma di calore attraverso il metabolismo cellulare, indispensabile per svolgere qualsiasi tipo di attività.

Questo fenomeno fondamentale ha conseguenze notevoli sulla struttura delle comunità: se ciascun livello trofico viene rappresentato con un blocco di dimensione pari alla produttività del livello (cioè alla sua produzione netta per unità di area), si ottiene una tipica struttura piramidale (la piramide ecologica) con alla base i produttori e in cima i carnivori dominanti.

Questo avviene perché il trasferimento di energia da un livello all'altro non è mai particolarmente efficiente. Esso infatti non supera quasi mai il 30% ed è spesso molto inferiore a tale valore. Di solito infatti il rapporto tra le produzioni nette di due livelli successivi varia tra il 5 e il 20%.



La vipera è al vertice della piramide alimentare



ATTIVITÀ CON LE CLASSI

LA GANG DELLA RAGNATELA

OBIETTIVI

- Elaborare nozioni corrette di catena alimentare e rete trofica.
- Rappresentare con disegni le piante e gli animali.

MATERIALE

- Fogli di carta; matite colorate o pennarelli; scotch biadesivo; gomitolo di lana.
- Manuali illustrati di piante e animali.

SVOLGIMENTO

- 1) Si individuano preventivamente alcune catene alimentari, formate da almeno 3 maglie (produttore-erbivoro-carnivoro) e riferite comunque allo stesso ambiente naturale (il bosco, oppure la prateria o lo stagno). Il numero totale di specie deve corrispondere a quello dei partecipanti. Almeno un organismo sarà un decompositore.
- 2) Si preparano biglietti con il nome delle specie, che andranno piegati in quattro

e collocati in una scatola. Gli alunni pescano un biglietto a testa: durante il gioco saranno la specie riportata sul biglietto.

3) Si invita i bambini a disegnano la pianta o animale con cui si identificano. Finiti i disegni, si attaccano alla schiena con qualche pezzettino di scotch biadesivo.

4) Quando tutti sono pronti, si fanno passeggiare i bambini in un'area limitata: tutti i partecipanti possono vedere l'identità dei compagni. Finita questa prima fase di "conoscenza", si fanno fermare i bambini ben distanziati fra loro, in un modo da occupare lo spazio.

5) Il docente inizia una serie di domande che serviranno a formare le catene alimentari. Ad esempio, una domanda può essere "Questa fragola di bosco è di sicuro un buon pasto per..." ed è probabile che rispondano il merlo, la formica o la chiocciola. A ciascuno viene consegnato un filo di lana colorato tenuto nell'altra estremità dal bambino-fragola.

Poi si chiederà "A chi può interessare questa formica?": si faranno vivi altri animali e probabilmente il merlo si accorgerà che anche la formica può essere un pasto.

E così il docente consegna altri fili di lana colorata con cui unire la formica ai possibili commensali. Si continua così sino a completare tutte le catene possibili.

6) Già dopo poche domande lo spazio sarà occupato da una ragnatela di fili di lana sempre più intricata. I bambini avranno sempre più chiaro come, in realtà, i rapporti alimentari tra le specie siano molto complessi.

7) Il gioco può essere concluso ipotizzando cosa accadrebbe se, a causa di problemi ambientali (mancanza di acqua, inquinamento, piogge acide, ...), alcune piante non riuscissero a sopravvivere o gli organismi decompositori scomparissero. Negli ecosistemi dove tutto dipende da tutto, quando un anello della catena viene a mancare, questo si ripercuote su tutta la rete.

PER SAPERNE DI PIÙ

BIBLIOGRAFIA

- BULLINI L., PIGNATTI S., VIRZO DE SANTO A., 1998. "Ecologia generale". UTET, Torino.
- CHELAZZI G., PROVINI A., SANTINI G., 2004. "Ecologia - Dagli organismi agli ecosistemi". C.E.A., Milano
- ODUM E., 2000. "Ecologia". Piccin, Padova
- RICKLEFS R., 1999. "L'economia della natura". Zanichelli, Bologna.
- WILSON E., BOSSERT W.H., 1974, "Introduzione alla biologia delle popolazioni". Piccin, Padova.

RISORSE INTERNET

- COS'È L'ECOLOGIA
http://www.disat.unimib.it/ita/corso/PDF/Vighi/Ecologia/Ecologia_I_Energia_e_produttivita.pdf.
- CATENE E RETI ALIMENTARI
<http://olmo.elet.polimi.it/ecologia/dispensa/node50.html>.
- ELEMENTI DI ECOLOGIA IN HABITAT IPOGEI (FATTORI ABIOTICI, BIOTICI, CATENE ALIMENTARI, FAUNA)
<http://www.bio.unipg.it/ecologia/Download/ecologia%20amb.sotterranei.PDF>