

# GLI ECOSISTEMI: un gioco per capire la sua complessità KIT PER REALIZZARE IL GIOCO DELLE CATENE ALIMENTARI CON CARTELLINI E FILI

## Con aggiunta “attività umane” per riflettere sugli effetti delle azioni umane sugli ecosistemi

### 1. PRIMA DI INIZIARE IL GIOCO AVERE BEN CHIARI I SEGUENTI CONCETTI:

- **Ecostistema:** Insieme degli organismi viventi (biotici) e della materia non vivente (abiotici) che interagiscono in un determinato ambiente costituendo un sistema autosufficiente e in equilibrio dinamico.

- **Fattori/elementi abiotici:** Componenti di un ecosistema che non hanno vita. Si tratta quindi dell'ambiente circostante tranne animali e piante (che sono gli elementi biotici) = luce, terra (suolo e sottosuolo), rocce, acqua, aria fattori climatici ecc.

- **Fattori/elementi biotici:** Componenti di un ecosistema che hanno vita = animali e piante.

- Ogni ECOSISTEMA è costituito da una o più COMUNITA' di organismi biotici (viventi) e da elementi non viventi (abiotici) che interagiscono tra loro.

- Una COMUNITA' è a sua volta l'insieme di più POPOLAZIONI, costituite ognuna da organismi della stessa specie.

- L'insieme delle POPOLAZIONI, cioè la comunità, interagisce con la componente abiotica (non vivente) formando l'ecosistema, nel quale si vengono a creare delle INTERAZIONI RECIPROCHE in un EQUILIBRIO DINAMICO (proprietà delle RELAZIONI REVERSIBILI) controllato da uno o più meccanismi fisico-chimici di retroazione (FEEDBACK).

Un ECOSISTEMA è un SISTEMA APERTO, con STRUTTURE e FUNZIONI caratteristiche e specifiche determinate da:

a) FLUSSO DI ENERGIA

b) CIRCOLAZIONE DI MATERIA ed ENERGIA (chimica, calorica, meccanica) tra componente abiotica e biotica.

- Gli ecosistemi presentano 4 CARATTERISTICHE COMUNI:

1. SONO SISTEMI APERTI

2. SONO SEMPRE FORMATI DA UNA COMPONENTE ABIOTICA (non vivente) E UNA COMPONENTE BIOTICA (vivente)

3. SONO STRUTTURE INTERCONNESSE CON ALTRI ECOSISTEMI, ASSIEME AI QUALI FORMANO DEI MACRO-SISTEMI DETTI “PAESAGGI”

4. TENDONO A RAGGIUNGERE E MANTENERE NEL TEMPO UN EQUILIBRIO DINAMICO E QUINDI UNA PARTICOLARE STABILITA' EVOLVENTE.

- **ENERGIA DEL SOLE** → Origina il flusso di energia. NON E' RICICLABILE, a differenza della MATERIA. Arrivata sulla Terra 1 piccola parte viene catturata dagli ORGANISMI AUTOTROFI FOTOSINTETICI (Piante e alghe → riescono a produrre la loro fonte nutrizionale grazie all'energia del sole) per la trasformazione della sostanza inorganica in organica.

- La FOTOSINTESI CLOROFILLIANA permette di immagazzinare l'energia luminosa solare (avviene nelle parti verdi) e permette di ottenere 3 TIPI FONDAMENTALI DI COMPOSTI ORGANICI: CARBOIDRATI, GRASSI E PROTEINE.

- **CATENA ALIMENTARE:** è meglio dire **RETE ALIMENTARE**

→ La materia organica viene utilizzata come fonte di energia dagli organismi ETEROTROFI (non riescono a produrre la propria fonte nutrizionale: hanno bisogno di nutrirsi di materia in grado di essere da loro assorbita), entrando così in circolo nell'ecosistema

→ **SEMPLIFICAZIONE DEL RAPPORTO CHE ESISTE TRA GLI ORGANISMI VIVENTI, E PRENDE IN ESAME UNO SOLO DEI POSSIBILI PERCORSI CHE LA MATERIA COMPIE NELL'ECOSISTEMA**

1. Parte delle sostanze chimiche inorganiche presenti nel terreno (acqua e sali minerali) e nell'aria (anidride carbonica) vengono trasformate in sostanze organiche → tessuti degli organismi vegetali in primis → **PIANTE = primo anello della catena alimentare 0 PRODUTTORI**

2. **CONSUMATORI PRIMARI** (erbivori → insetti e animali superiori erbivori) → **SI NUTRONO DELLE PIANTE E SFRUTTANO L'ENERGIA CHIMICA IMMAGAZZINATA NELLE SOSTANZE ORGANICHE PRODOTTE DAI PRODUTTORI (Piante)**

3. **CONSUMATORI SECONDARI e TERZIARI** (carnivori predatori → felini, rapaci, invertebrati predatori, pesci predatori ecc) → **SI NUTRONO DEI CONSUMATORI PRIMARI SFRUTTANDO L'ENERGIA CHIMICA IMMAGAZZINATA NELLE PREDE**. I consumatori secondari sono a loro volta mangiati da **CONSUMATORI TERZIARI** (super predatori – esempio: il serpente che si nutre di topi viene a sua volta mangiato dal falco, o il rospo che si nutre di insetti viene a sua volta mangiato dal serpente o dai rapaci). Ogni consumatore può essere a sua volta consumatore secondario e terziario. Gli **ESSERI UMANI** possono essere sia consumatori secondari che terziari. La presenza degli esseri umani li rende a tutti gli effetti membri dell'ecosistema.

4. **DECOMPOSITORI** (batteri e funghi) → **QUANDO PRODUTTORI E CONSUMATORI MUOIONO E NON VENGONO UTILIZZATI DA ALTRI MEMBRI DELLA CATENA ALIMENTARE SMONTANO LE SOSTANZE ORGANICHE IN ELEMENTI COMPOSTI INORGANICI** → questi elementi inorganici “concimeranno” il terreno arricchendolo ed entreranno nuovamente nel ciclo.

- **ECOSISTEMI NATURALI:** quando è raggiunto l'equilibrio ecologico (CLIMAX), presentano un'elevata produttività netta nulla = **NULLA SI CREA, NULLA SI DISTRUGGE, MA TUTTO SI TRASFORMA.**

- **ECOSISTEMI ARTIFICIALI:** presentano una minore produttività lorda e una produttività netta positiva (quelli agricoli) o negativa (quelli urbani)

- Un'ecosistema si definisce **FRAGILE** o **POCO RESILIENTE** se ha un **BASSO LIVELLO DI BIODIVERSITA'** (animale, vegetale ecc) **PERCHE' PIU' DEBOLE** nei casi di **STRESS AMBIENTALI** (intossicazione, introduzione di specie diverse, più aggressive ecc) **RISPETTO AD UNO A PIU' ELEVATO LIVELLO DI BIODIVERSITA'** (che è più resiliente e favorito nella sua sopravvivenza grazie alla quantità di biomassa, vegetale ed animale, che ne costituisce l'habitat.

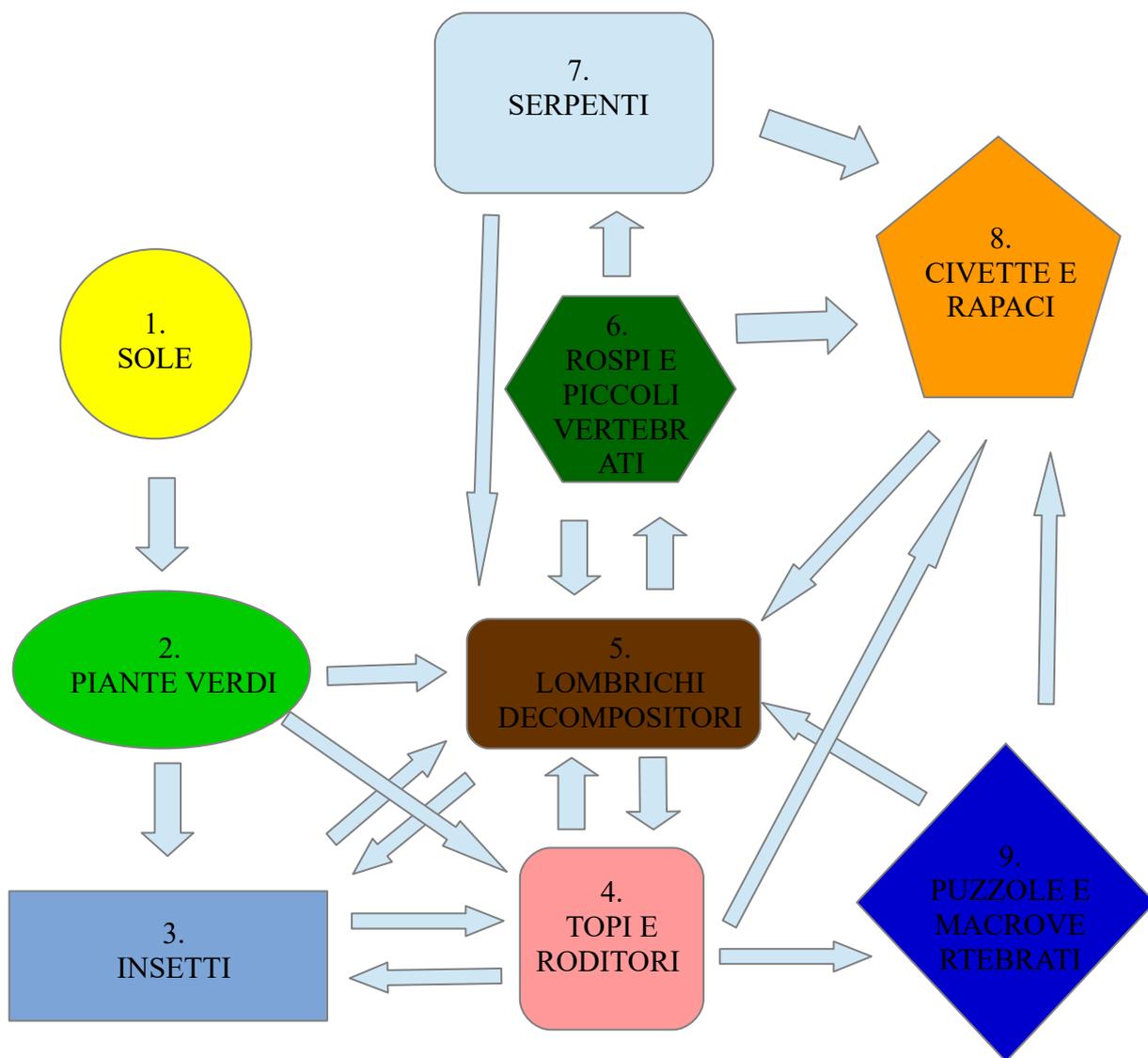
- **HABITAT** → biologia = insieme delle condizioni ambientali in cui vive una determinata specie di animale o di pianta. O anche dove si compie un singolo stadio del ciclo biologico di una specie.

- **AMBIENTE** → insieme delle condizioni in cui si svolge la vita degli organismi. **CIO' CHE CI CIRCONDA, CIO' CHE STA ATTORNO** → Insieme di condizioni e fattori, tra loro collegati, che

circondano il singolo organismo (vegetale o animale) in uno spazio definito: AMBIENTE SUBACQUEO = acqua in cui è immerso un pesce e tutti quegli elementi che ne rendono possibile la vita

## 2. SCHEMA DI RIFERIMENTO SEMPLIFICATO DELLA CATENA ALIMENTARE NEL GIOCO:

Le frecce indicano il flusso di energia da “chi viene mangiato” → verso “chi mangia”



## 3. CONDUZIONE DEL GIOCO

- Preparare dei cartellini da distribuire al gruppo. I cartellini rappresentano i vari membri della catena alimentare, a partire dal sole, che fornisce l'energia alle piante per l'avvio della fotosintesi clorofilliana. A catena seguono i consumatori primari e secondari (insetti, erbivori, carnivori) e vanno inseriti anche i decompositori. E' bene inserire anche i decompositori “funghi, muffe e batteri” “decompositori propriamente detti” fondamentali per la rigenerazione del suolo. Ogni catena alimentare può essere personalizzata con i membri più tipici del luogo in cui si svolge e può

prevedere anche una catena alimentare acquatica. Nella nostra versione abbiamo aggiunto anche l'UOMO:



I partecipanti vengono disposti in cerchio e ad ognuno viene dato un cartellino.

Il gioco inizia:

- Si invita i partecipanti a guardare il proprio cartoncino e quelli degli altri
- si invita poi a confrontarsi per individuare quali collegamenti possono essere stabiliti tra i vari organismi.
- Si invita a fare ciò tendendo un filo colorato dal sole verso le piante verdi: Di cosa si nutre ogni organismo? E quali connessioni possono essere fatte tra i vari organismi? - Il filo viene teso sempre da “chi viene mangiato” a “chi mangia” stabilendo così i collegamenti

- alimentari ed energetici
- Quali organismi fanno affidamento diretto sul sole per il loro cibo?
  - Si prosegue ragionando sui collegamenti alimentari ed energetici fino a quando tutti i membri del nostro ecosistema sono collegati tra loro, spesso anche a doppia direzione.
  - Si crea una fitta rete di collegamenti, che renderà il gioco molto divertente e permetterà di ragionare e scoprire tante cose.
  - A questo punto si vagliano le connessioni: Se spariscono le civette, chi ne risentirà? Se spariscono gli erbivori chi non avrà più fonte di cibo?
  - Nel rispondere alle domande vengono tirati i fili al fine di verificare a chi siano collegati e chi ne risentirà in positivo ed in negativo, man mano fino ad arrivare alle piante.
  - Sarà stupefacente verificare l'effetto della scomparsa delle piante!
- A questo punto del gioco la nostra versione prevede l'introduzione di alcuni cartellini, che identificano alcune attività umane. Il fine di questo esercizio di ragionamento è comprendere quando le azioni umane possono essere negative sugli ecosistemi e cosa possono generare, e al contempo vagliare e dare l'alternativa di alcune azioni che possono invece permettere una coesistenza più equilibrata dell'uomo negli ecosistemi.

**MANGIARE SANO**
  
 - PRODOTTI FRESCI E LOCALI
   
 - PRODOTTI ALMENO BIOLOGICI
   
 - PRODOTTI DI STAGIONE

**ADEGUAMENTO STRUTTURE ESISTENTI E RIFORESTAZIONE**

**RISPARMIO ENERGETICO**
  
 - NO SPRECHI ELETTRICI, CITA', ACQUA, RISCALDAMENTO
   
 - USARE FONTI RINNOVABILI

**PREDILIGIRE L'ECONOMIA CIRCOLARE**

**DEFORESTAZIONE**
  
 - AGRICOLTURA
   
 - LEGNAME
   
 - URBANIZZAZIONE
   
 - ...

**COMBUSTIONE**
  
 - RISCALDAMENTO DOMESTICO
   
 - MOBILITÀ
   
 - IMPIANTI TERMICI INDUSTRIALI
   
 - CENTRALI TERMOELETTRICHE
   
 - INCENERIMENTO RIFIUTI
   
 - ...

**INQUINAMENTO DELL'ACQUA DEL SUOLO E DELL'ARIA**
  
 - PRODOTTI RADIOATTIVI
   
 - VARIE LAVORAZIONI
   
 - SCARICHI INDUSTRIALI, URBANI E AGRICOLI

**CONSUMO DI SUOLO**
  
 - INDUSTRIA
   
 - CEMENTO
   
 - ...

Per ogni cartellino introdotto si stimola la discussione, svelando i processi che sottostanno ad ogni attività, nel positivo e nel negativo. Questa parte del gioco fornisce la possibilità di ragionare sulle tante azioni quotidiane che svolgiamo senza avere la minima idea degli effetti che possono avere, e spesso senza avere la consapevolezza dei processi di produzione-consumo-smaltimento delle cose che usiamo.