

*Educazione alla sostenibilità.*

*Educazione ambientale:*  
dalla conoscenza dell'ambiente allo sviluppo del  
pensiero ecologico nelle nuove generazioni.



Dipartimento di Educazione  
e Scienze Umane

Prof.ssa Tiziana Altiero

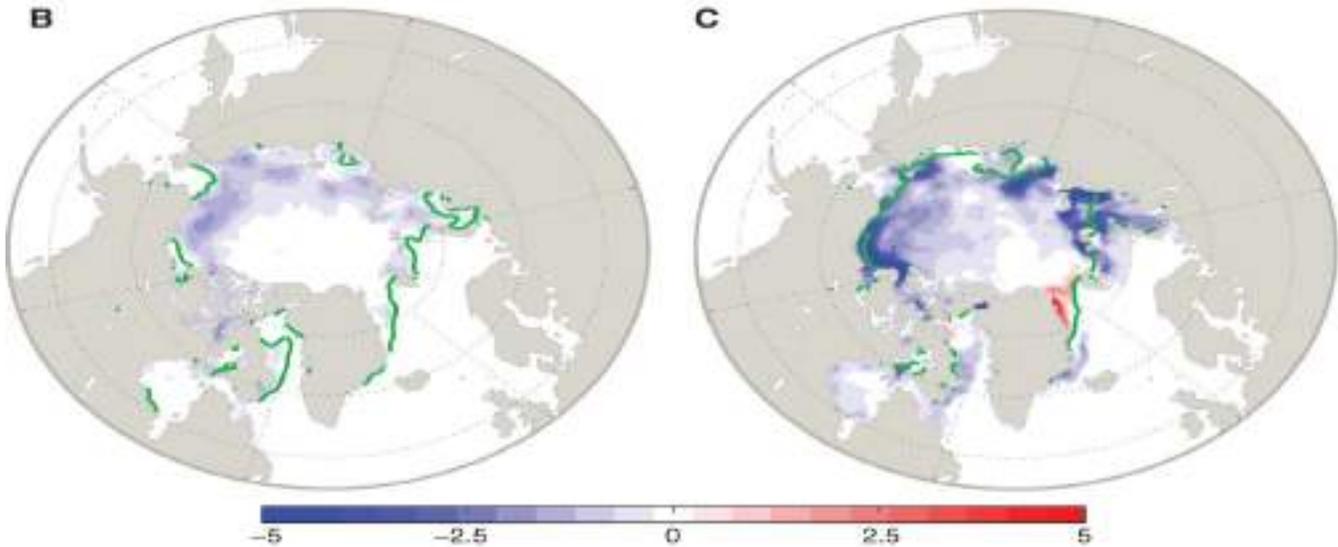
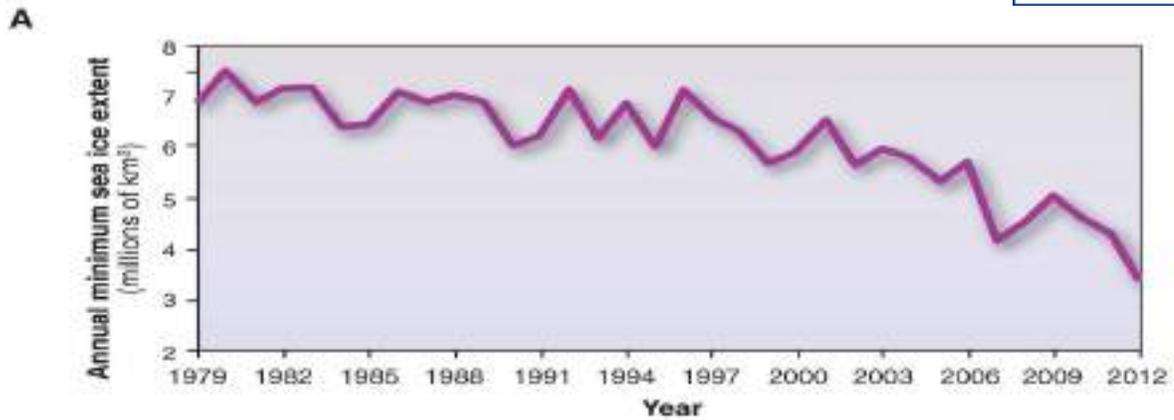
*CORSO FORMAZIONE PER I DOCENTI REFERENTI DI ED. CIVICA IN SERVIZIO NELLE SCUOLE DEL PRIMO CICLO AMBITO 20 DI REGGIO EMILIA – A.S. 2020/2021 - 18 febbraio 2021*

# Perché l'educazione ambientale è urgente?

# Cambiamenti climatici



Scioglimento dei ghiacciai: metà della calotta polare si è sciolta.



(E Post et al. Science 2013;341:519-524)



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Educazione  
e Scienze Umane

# Cambiamenti climatici

## Innalzamento del livello dei mari



## Desertificazione





# Cambiamenti climatici

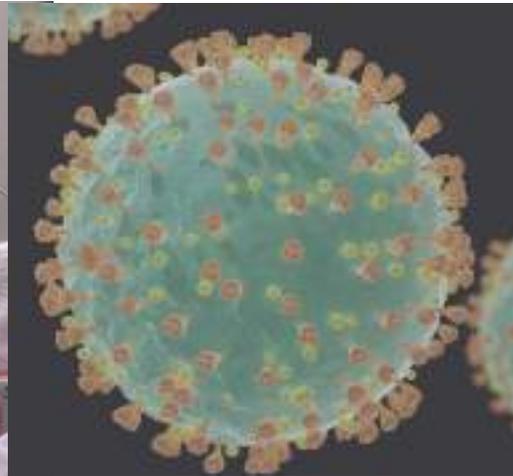
## Perdita di biodiversità

Condizioni metereologiche  
estreme e aumento delle  
precipitazioni



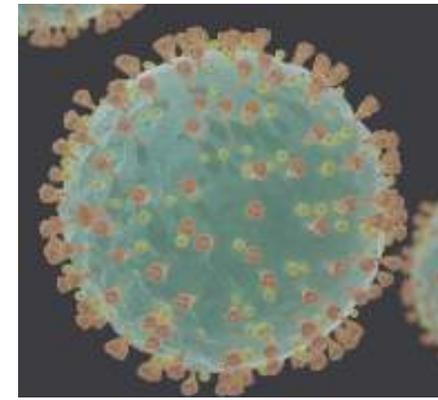
# Cambiamenti climatici

Rischi per la salute (es. Ebola, Zika, COVID 19)



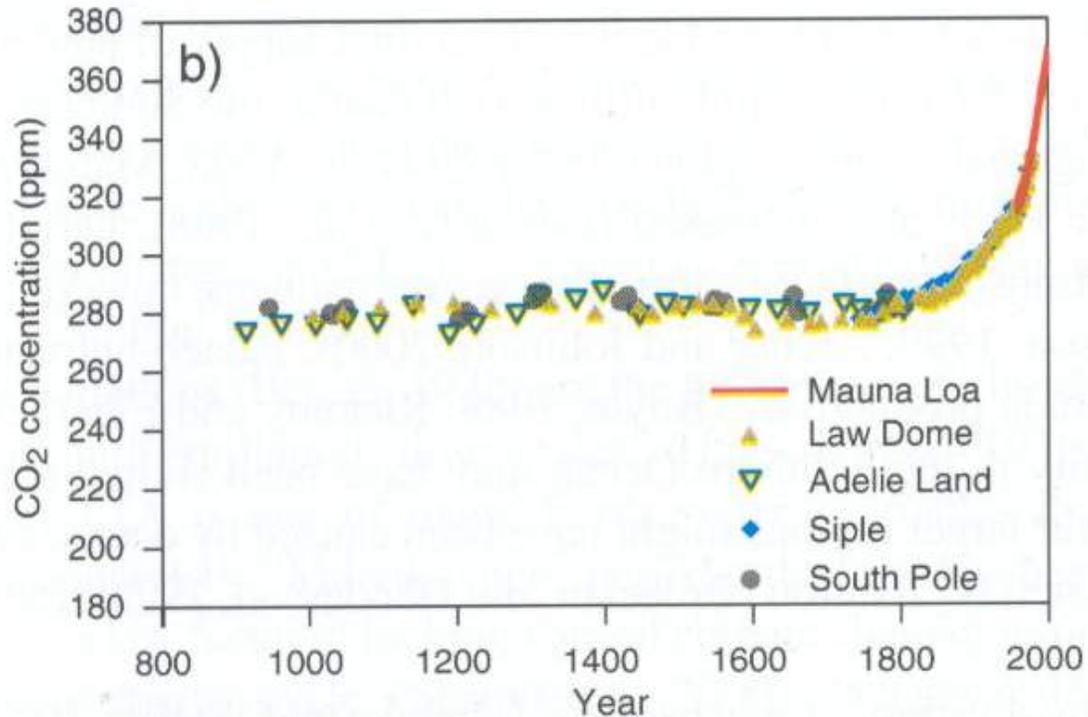
I cambiamenti climatici possono aumentare la nostra probabilità di esposizione a nuovi patogeni. Si osservano già alcuni cambiamenti nella distribuzione di determinate malattie trasmesse dall'acqua e dai vettori di malattie.

# Perché le zoonosi sono anche un problema ecologico/ambientale?



- **Zoonosi:** trasmissione di un patogeno dagli animali all'uomo (salto di specie, «*spillover*») chiaramente dovuta, come accertato da tutti gli studi che esistono sulle zoonosi, **dall'alterazione dei rapporti interspecifici esistenti** in natura e dalla errata gestione degli ecosistemi naturali da parte dell'uomo (invasione degli ecosistemi naturali, commercio delle specie selvatiche, ...).
- **Sviluppo sostenibile:** è possibile solo se recuperiamo un **rapporto rispettoso** con la natura, comprendendo fino in fondo, consapevolmente, di esserne parte. La nostra specie si è diffusa su tutto il pianeta modificandolo profondamente, intervenendo pesantemente anche sui meccanismi dell'evoluzione della vita e **distaccandosi** progressivamente, **culturalmente** e materialmente, dal mondo naturale da cui deriva e dipende.

## Cambiamenti climatici *Di chi è la colpa?*



(Scripps Institution of Oceanography.)

I cambiamenti climatici ci sono sempre stati (es. **periodi glaciali e interglaciali**).

Ora però stiamo assistendo ad una loro **accelerazione** a causa delle nostre attività.

Il livello di CO<sub>2</sub> negli ultimi mille anni è stato abbastanza stabile: **280 ppm**.

A partire dal 1850 ha iniziato ad aumentare (inizio dell'era industriale).

➤ Ora ha raggiunto i **400 ppm!**

# Cambiamenti climatici

Tra le prime cause di riduzione delle popolazioni di animali e piante vi sono la **distruzione degli habitat**, **l'inquinamento** e il **cambiamento climatico dovuto all'effetto serra**.

Immaginate se gli ingegneri costruissero una macchina in grado di:

- catturare la CO<sub>2</sub>
- sequestrare la CO<sub>2</sub>
- autosostenersi, senza utilizzo di fonti energetiche al carbonio
- produrre come scarto un materiale riutilizzabile



# Esiste già: le piante!

- Cattura e sequestra la CO<sub>2</sub>
- Si autosostiene, senza utilizzo di fonti energetiche al carbonio
- Produce come scarto un materiale riutilizzabile



# Climeworks vs. Albero



Secondo Climeworks serviranno centinaia di migliaia di questi impianti per dare un forte contributo al rispetto degli Accordi di Parigi, grazie ai quali si vuole impedire che la temperatura terrestre salga di oltre 2 °C entro il 2050.

<https://www.tomshw.it/altro/climeworks-mostro-che-mangia-900-tonnellate-di-co2-lanno/>



Un albero può assorbire **tra i 10 ed i 20 kg CO<sub>2</sub>/anno** (l'albero raggiunge la sua maturità in 20-30 anni).

Servirebbero **45000 alberi** per sostituire la macchina assorbi-CO<sub>2</sub>.  
Ma gli alberi producono anche **ossigeno!**

**Una persona ha bisogno di 14 kg** di ossigeno per sopravvivere  
**Un albero** di grandezza media **produce circa 4,5 kg di ossigeno/giorno** (purtroppo, **1 litro di benzina** che usiamo per la nostra auto, ne consuma ben **16 kg**)

<https://www.ecologiae.com/piantiamo-nuovi-alberi-da-solo-un-albero-ci-fornisce-4kg-e-mezzo-di-ossigeno/160/>

# SVILUPPO SOSTENIBILE, educazione ambientale, conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio.

## Allegato A - Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica

- **L'Agenda 2030 dell'ONU** ha fissato i **17 obiettivi** da perseguire entro il 2030 a salvaguardia della convivenza e dello sviluppo sostenibile.
- Gli obiettivi non riguardano solo la **salvaguardia dell'ambiente e delle risorse naturali**, ma anche la costruzione di ambienti di vita, di città, la scelta di modi di vivere inclusivi e rispettosi dei diritti fondamentali delle persone, primi fra tutti **la salute**, il benessere psico-fisico, la sicurezza alimentare, l'uguaglianza tra soggetti, il lavoro dignitoso, **un'istruzione di qualità**, la tutela dei patrimoni materiali e immateriali delle comunità. In questo nucleo, che trova comunque previsione e tutela in molti articoli della Costituzione, possono rientrare i temi riguardanti **l'educazione alla salute, la tutela dell'ambiente, il rispetto per gli animali** e i beni comuni, la protezione civile.



# EDUCAZIONE AMBIENTALE qualche definizione



**ECOLOGIA:** Disciplina che studia le interrelazioni che intercorrono fra gli organismi e l'ambiente che li ospita.

**Popolazione:** insieme di individui (della stessa specie) in stretta relazione tra loro.

**Specie:** insieme di popolazioni di individui interfecondi.

**Comunità:** insieme di specie in stretta relazione tra loro.

# EDUCAZIONE AMBIENTALE

## qualche definizione

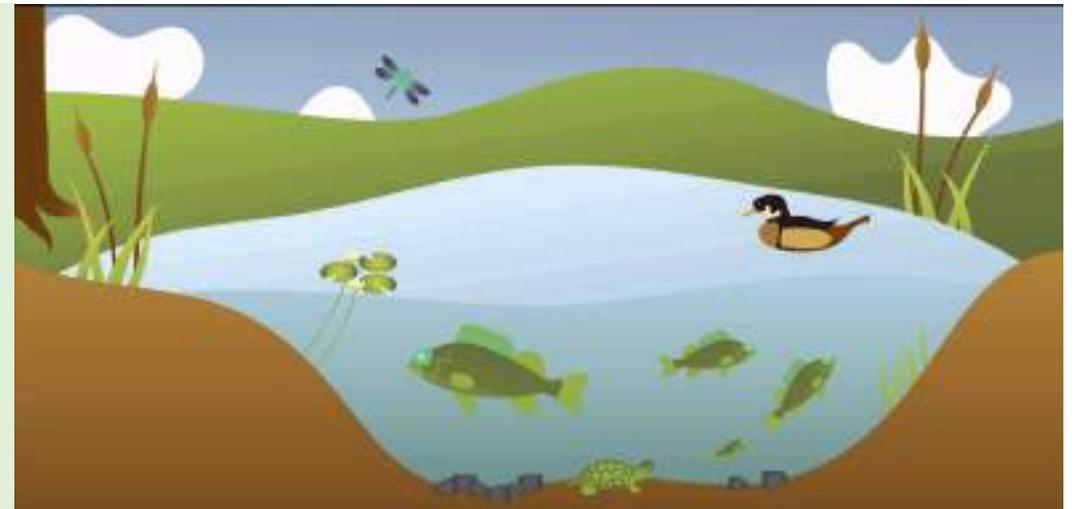


**Ambiente:** sistema complesso caratterizzato da condizioni:

- fisiche (es. temperatura, pressione, granulometria),
- chimiche (es. molecole, concentrazione soluti e gas)
- biologiche (es. competitori, predatori, parassiti).

Ambiente **biotico**: organismi (vegetali, batteri, protozoi, funghi, animali–parassiti–prede–conspecifici,....)

Ambiente **abiotico**: entità chimico-fisiche (es. aria, suolo, acqua, temperatura, campo magnetico, luce,....)



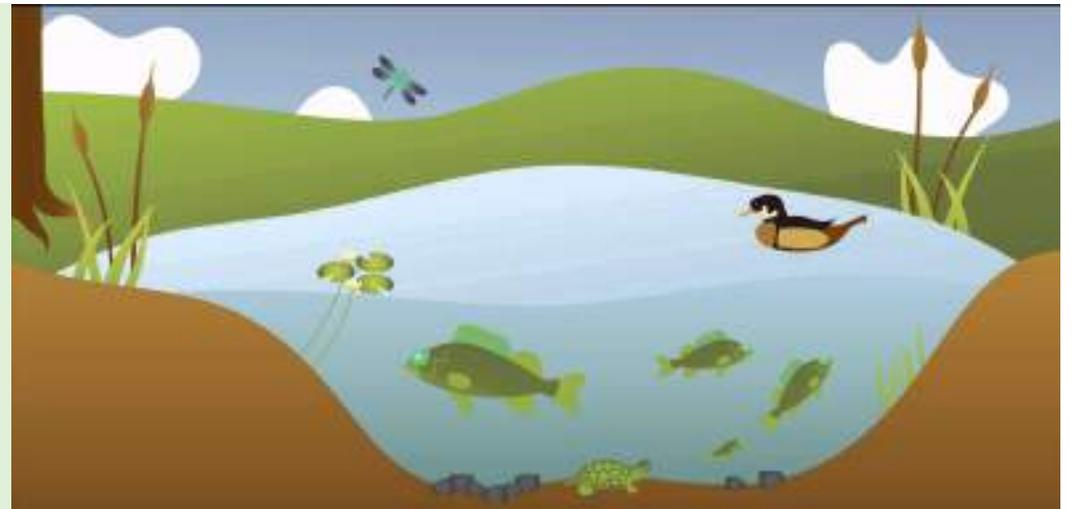
# EDUCAZIONE AMBIENTALE

## qualche definizione



**Habitat** = il luogo fisico, l'ambiente in cui la popolazione di una specie vive e in cui dispone di tutte le **risorse** necessarie a svilupparsi, di **condizioni climatiche ottimali** per la sua sopravvivenza e di **risorse nutritive** per il suo sostentamento.

L'habitat può riferirsi al posto in cui è più probabile imbattersi in un determinato organismo in quanto vi sono le condizioni fisiche favorevoli ad un suo insediamento: ad esempio il pidocchio nel cuoio capelluto.



# EDUCAZIONE AMBIENTALE

## qualche definizione



## ECOSISTEMA

Livello di organizzazione biologica che comprende la **comunità** di organismi viventi e l'ambiente fisico in cui vive. Ogni ecosistema è una unità funzionale in cui energia e nutrienti fluiscono tra l'ambiente fisico (abiotico) e una comunità di organismi viventi (ambiente biotico).

### Componenti di un ecosistema

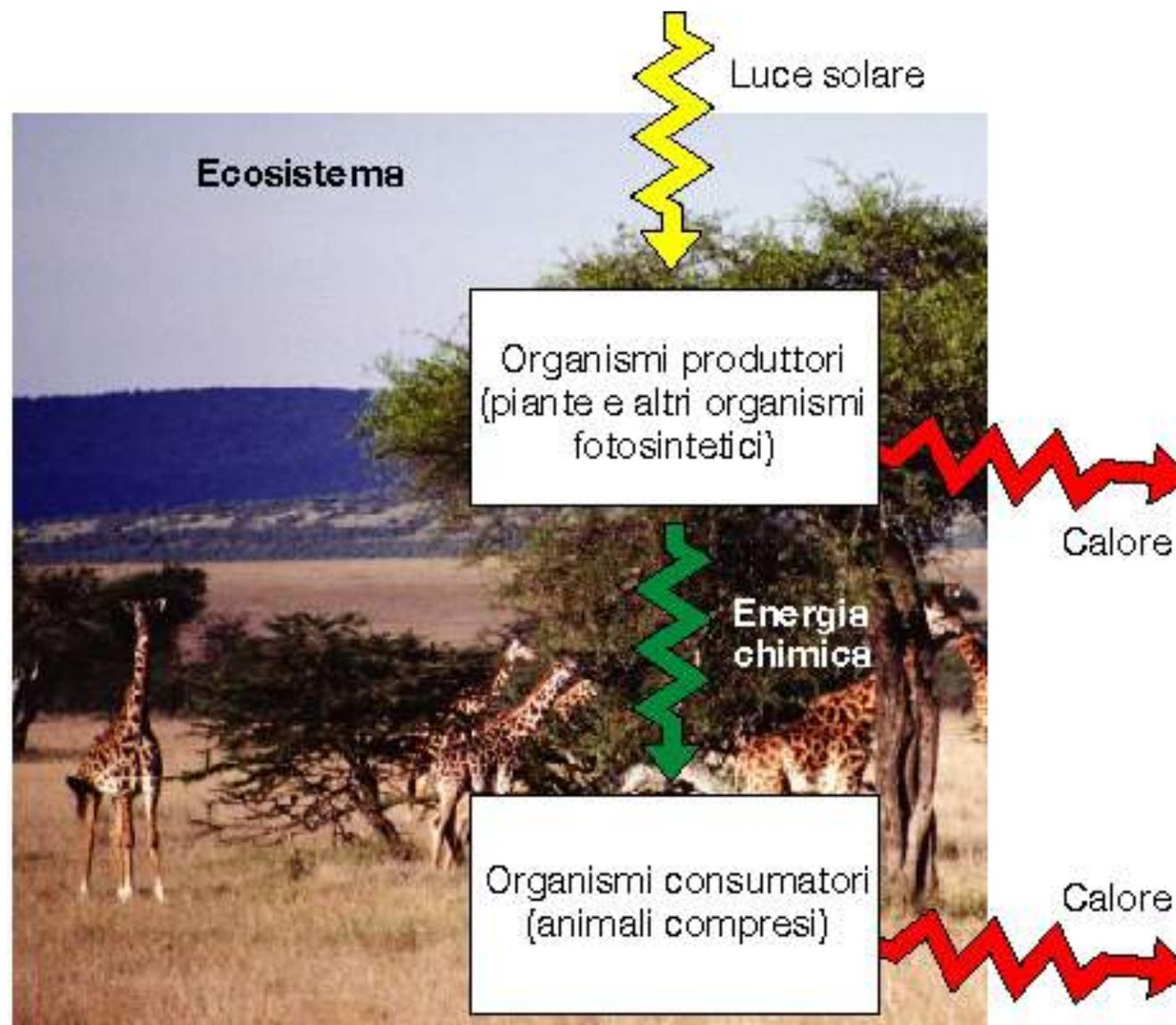
#### ABIOTICO:

1. **Risorse abiotiche:** energia e sostanze inorganiche (azoto, anidride carbonica, acqua, fosforo...)
2. **Fattori abiotici:** substrato e/o mezzo (aria, acqua, suolo)

#### BIOTICO:

1. **Produttori primari:** organismi autotrofi
2. **Consumatori:** organismi eterotrofi
3. **Decompositori:** organismi eterotrofi che ottengono i nutrienti di cui hanno bisogno demolendo i composti organici presenti nella sostanza organica di rifiuto e negli organismi morti.

# FLUSSO DI ENERGIA NEGLI ECOSISTEMI



## LIVELLI TROFICI

Superpredatori  
(consumatori terziari)

Carnivori  
(consumatori secondari)

Erbivori  
(consumatori primari)

Piante  
(produttori)



## LIVELLI TROFICI

**Livello trofico:** organismi la cui fonte di energia è passata attraverso un numero uguale di passaggi prima di raggiungerli.

I livelli trofici ci aiutano a raggruppare gli organismi in base alla loro fonte di energia, quindi in base alla loro posizione nella catena alimentare e poi nella rete trofica.

I livelli trofici per catena alimentare sono 4 – 5 al massimo, a causa della perdita di energia che si ha nel passaggio da un livello trofico a quello successivo.



# CATENA ALIMENTARE

**Catena alimentare:** rappresentazione lineare del flusso di energia in cui ogni organismo si nutre e ricava energia dall'organismo che lo precede.

Nei diagrammi delle catene alimentari è indicato il nome dell'organismo che occupa ogni livello.

**L'energia** e i **nutrienti** fluiscono attraverso la comunità biotica, man mano che l'alimento passa di livello trofico in livello trofico.

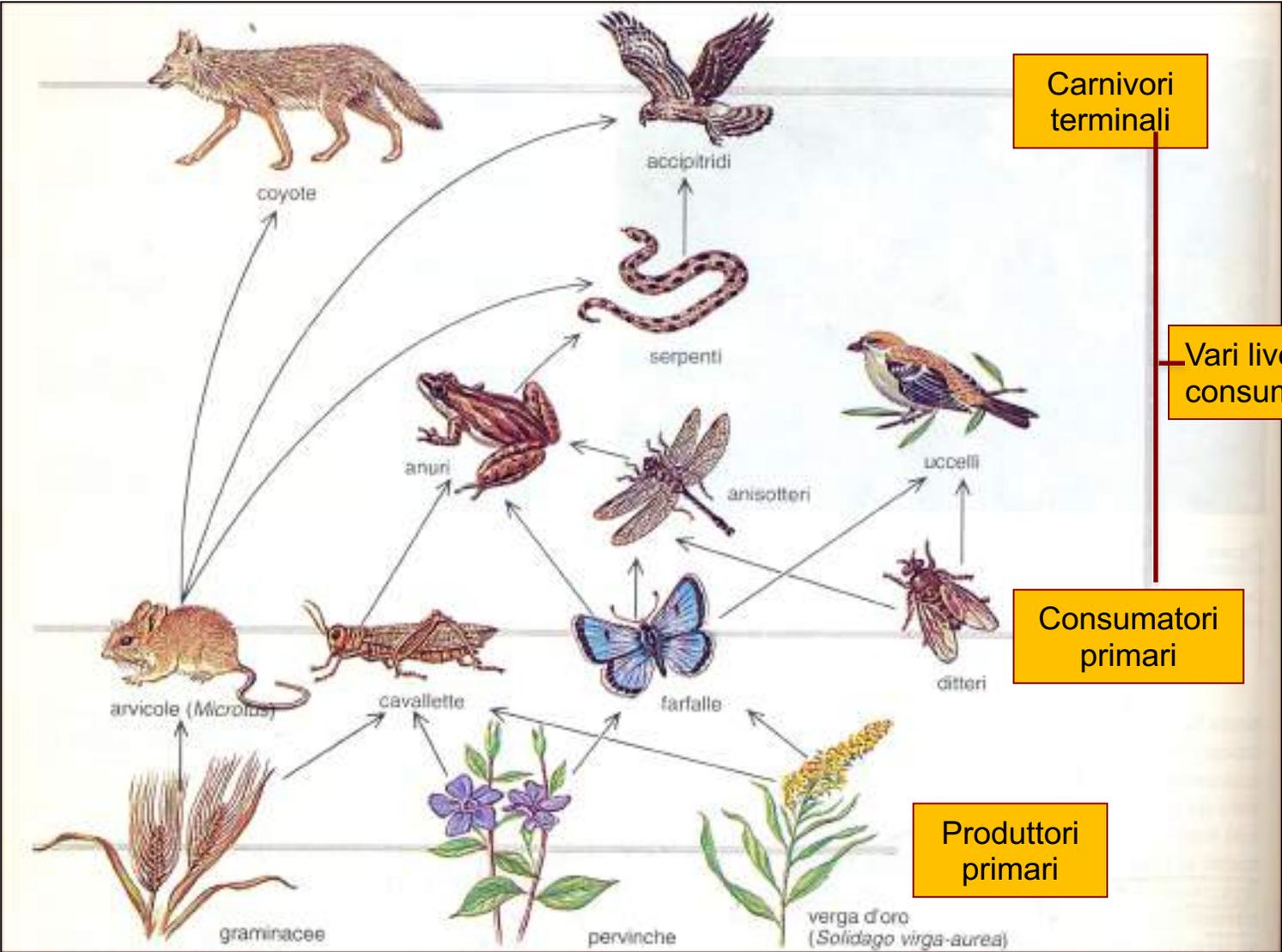


Funghi che decompongono un tronco d'albero

# RETI TROFICHE o ALIMENTARI

In natura le catene alimentari sono strettamente correlate fra loro formando delle reti trofiche o alimentari.

Una rete alimentare, o trofica, completa rappresenta tutti i possibili trasferimenti alimentari all'interno dell'ecosistema.

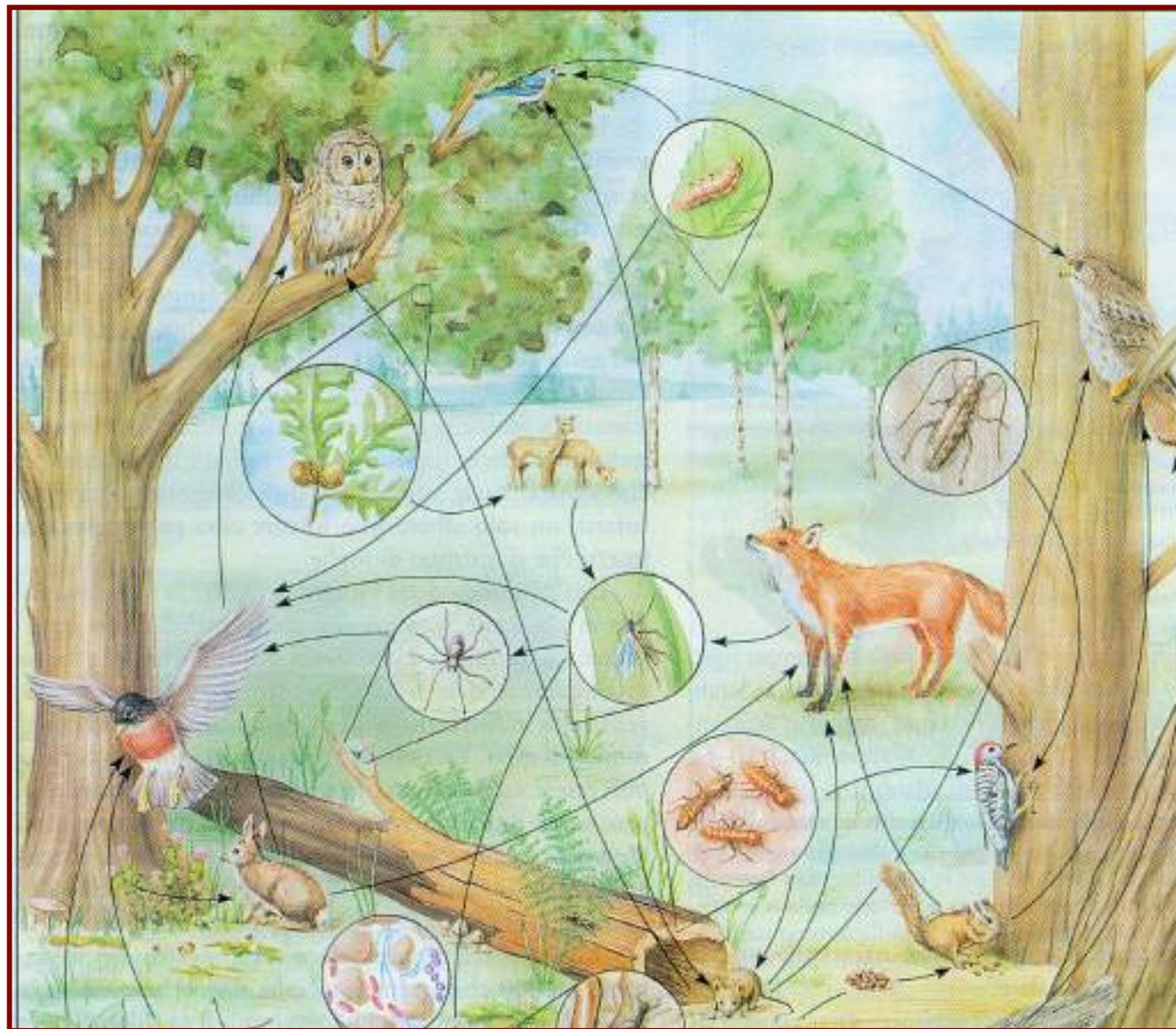


# RETE TROFICA DI UNA FORESTA DECIDUA

Questo schema è molto semplificato rispetto a quanto si verifica realmente in natura.

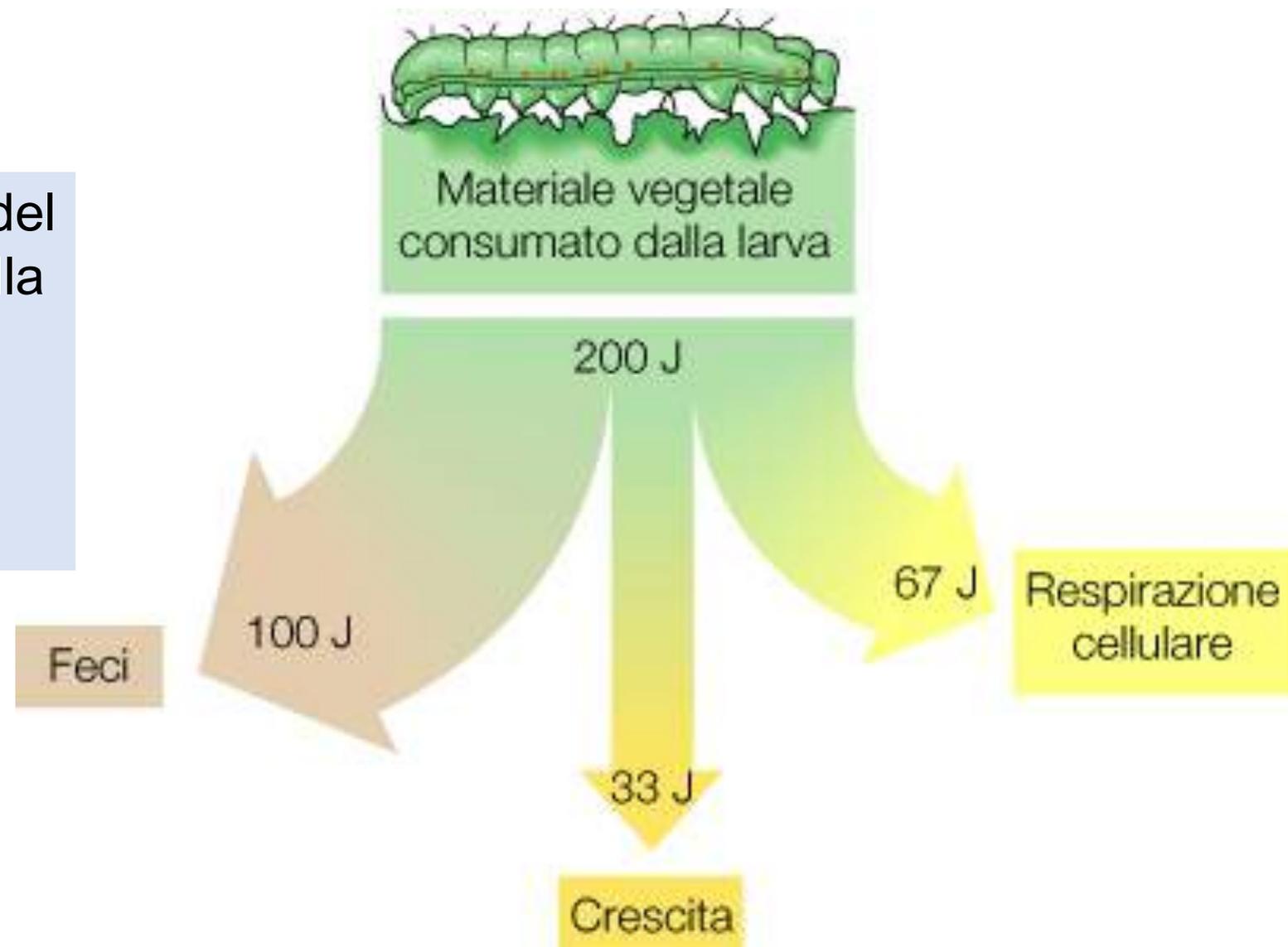
Concetto fondamentale in ecologia:  
**Interdipendenza.**

In questa rappresentazione il contesto ambientale è rappresentato.



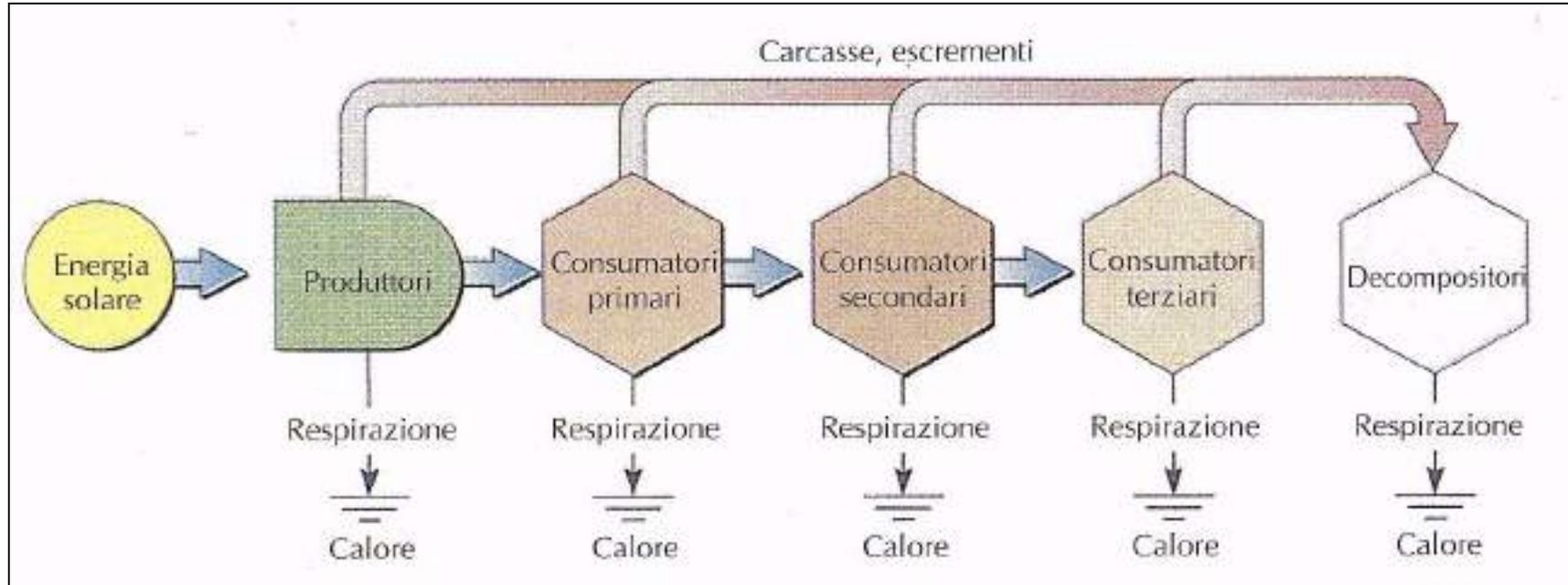
# La ripartizione dell'energia in un livello trofico

Meno del **17%** del cibo ingerito dalla larva viene convertito in biomassa dell'animale.



# Il flusso di energia attraverso gli ecosistemi è unidirezionale

L'energia entra negli ecosistemi da una fonte esterna, il **sole**, ed esce sotto forma di calore perduto.



La maggior parte dell'energia acquisita da un determinato livello trofico è usata a scopo metabolico e non è quindi più disponibile per il livello successivo.

Tra un livello trofico e l'altro c'è la **perdita di almeno 80-90% dell'energia** che viene dispersa per la maggior parte come calore.

Per questo motivo le catene alimentari sono generalmente corte e servono molti organismi vegetali per sostenere pochi consumatori secondari (e oltre).

## Cosa possiamo fare?

- Colmare il **divario fisico e affettivo** che lo sviluppo della società moderna fra l'uomo e l'ambiente, con le gravi conseguenze ambientali che sono ormai sotto gli occhi di tutti.
- Una buona **educazione ambientale** in grado di fornire adeguate **conoscenze scientifiche** è quindi indispensabile per formare le menti dei futuri cittadini, sviluppando in loro la **consapevolezza ambientale** e la **sensibilità ecologica** necessarie per lo sviluppo eco-sostenibile.

## Insegnare le scienze della vita oggi: una grande responsabilità

(A. Perazzoni, 2019)

Ricomporre il legame con il pianeta che ci ospita, far riaffiorare il senso di dipendenza e di meraviglia nei confronti della Terra, a partire dalle bambine e dai bambini ... Occorre promuovere una conoscenza che sia intimamente legata all'empatia e al senso di gratitudine per le opportunità e le avventure che la vita ci offre.

Occorre sviluppare due caratteristiche umane preziose:

1. **Capacità riflessiva**, che ci rende consapevoli.
2. **Rispetto** e apprezzamento per **l'unicità di ciascuno/a**, che la scuola ha il compito di far sbocciare valorizzando la preziosa diversità all'interno dell'umanità e dei sistemi viventi.



# Il progetto di tirocinio *Piccoli scienziati*

Prof.ssa Tiziana Altiero



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Educazione  
e Scienze Umane



Il progetto “PICCOLI SCIENZIATI” costituisce un percorso formativo e didattico sulle scienze rivolto ad insegnanti di:

Scuola dell'infanzia

Scuola primaria

Scuola secondaria di  
primo grado

Percorsi didattici proposti in classe con il supporto di:

Storie

Materiali  
sperimentali

Giochi

Cartoni  
animati

Software di  
modellizzazione  
sperimentali



# Come fare educazione scientifica?

- L'educazione scientifica è un processo a lungo termine, che non si può risolvere con interventi estemporanei di “esperti”, anche se intensi e motivanti.
- Il progetto “Piccoli scienziati” si basa su alcuni aspetti che lo rendono particolarmente utile per un approccio integrato all'apprendimento delle scienze.





## QUALE IDEA DI SCIENZE?

Scienza come rappresentazione di astrazioni cioè di prodotti della nostra immaginazione che ci vengono dall'esperienza corporea con il mondo circostante (fisico e sociale).

- La comprensione è **figurativa** e **metaforica** (il pensiero umano è **figurativo**).
- ✓ La nostra mente si sviluppa creando le forme e le astrazioni basilari che ci permettono di vivere nel nostro ambiente. I nostri corpi ci danno gli **schemi** con i quali comprendiamo il mondo e con i quali ci esprimiamo.
- ✓ I bambini/ragazzi **possiedono già queste forme e queste astrazioni** (non sono il prodotto finale di un processo che parte dalla concretezza per arrivare all'astrazione); è con queste astrazione che dobbiamo aiutarli a scoprire il mondo.

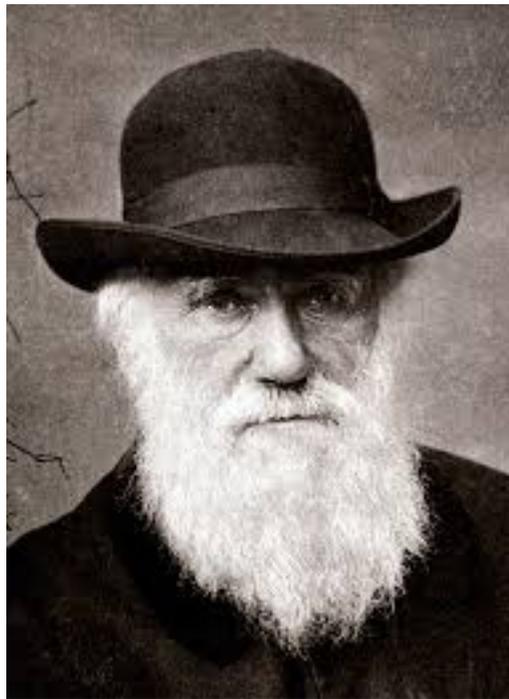


# Come nasce il progetto?

- Nasce da un'idea di SCIENZA, che si rifà alla teoria della mente *embodied*, come rappresentazione delle figure, delle forme che ci vengono dalla percezione e dall'immaginazione.
- Un'idea che parte dal basso per costruire con continuità il pensiero sui fenomeni della natura, coinvolgendo tutti gli aspetti della ragione, da quelli affettivi ed emozionali che ci fanno interessare alle cose, a quelli elaborativi ed interpretativi dell'esperienza del mondo esterno che ci fanno ricercare i significati.

# Un esempio di didattica delle scienze nella scuola del primo ciclo

## La storia: *Darwin e il suo viaggio intorno al mondo*



Se sentiamo parlare di Darwin, tutti immaginiamo uno scienziato con una lunga barba bianca, curvo sui libri e con la testa persa tra i suoi pensieri, in cerca di risposte convincenti alle tante domande sul mondo e sulla natura che assalgono la sua mente curiosa. Ma chi è veramente questo personaggio e cosa ha fatto per diventare così famoso? Quanti di voi, da grandi, vorrebbero diventare famosi scienziati come lui?

Darwin da piccolo non era affatto un bravo studioso, preferiva trascorrere le sue giornate all'aria aperta, a passeggiare lungo il fiume, raccogliendo conchiglie e insetti, che poi collezionava, e osservando il volo degli uccelli. [...]

# Un esempio di didattica delle scienze nella scuola del primo ciclo

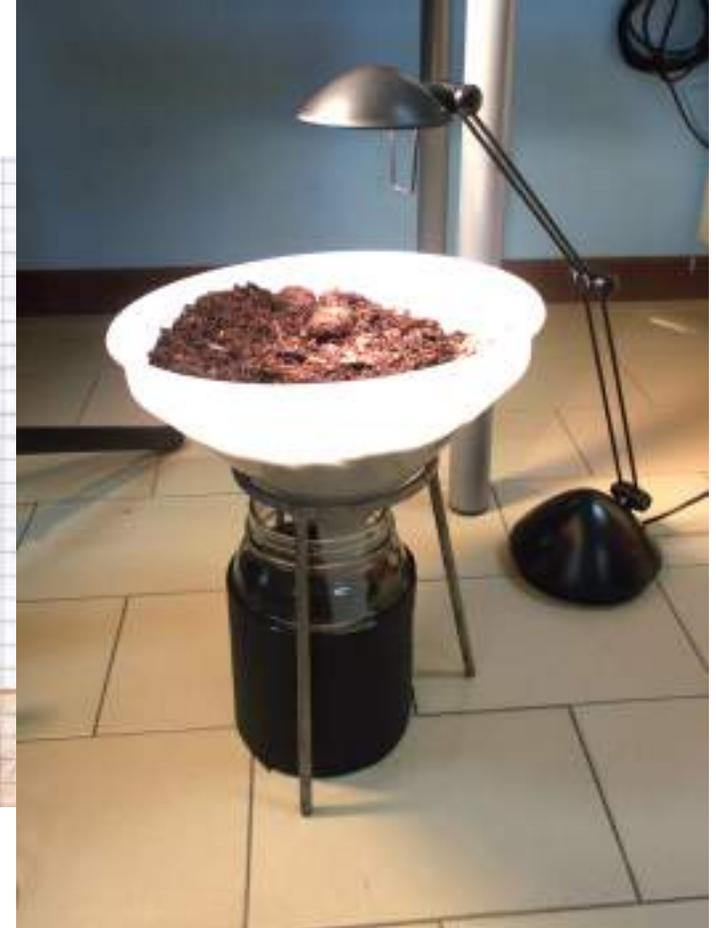
## Laboratorio didattico



## Laboratorio/classe



# Esperimenti



# Drammatizzazione



# PUNTI DI FORZA

- **Linguaggio naturale** (proprio della quotidianità; rassicurante)
- **Interdisciplinarietà**: consente numerosi collegamenti ad altre discipline, es. matematica, italiano, educazione motoria, geografia, storia, ecc.
- **Flessibilità e modularità**: possibilità di percorsi personalizzati adattabili alla programmazione.
- **Inclusione scolastica**: l'approccio di "Piccoli scienziati" si rivela particolarmente coinvolgente per i bambini che hanno maggiori difficoltà nelle attività di studio, (es. BES).
- Collegamento con i **saperi accademici disciplinari**.
- Indicazioni Nazionali e **curricolo verticale**.





# Fuel cells Hydrogen Educational Model for Schools



Dipartimento di Educazione  
e Scienze Umane



**Scoprire l'energia e l'idrogeno a scuola**  
**Il concorso internazionale FCHgo**



# FCHgo - I partner



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA



University of Modena and Reggio Emilia

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften

**zhaw** School of  
Engineering



ZHAW School of Engineering



**NICOLAUS COPERNICUS  
UNIVERSITY  
IN TORUŃ**



Nicolaus Copernicus University



InEuropa

**unibz** Freie Universität Bozen  
Libera Università di Bolzano  
Università Lìedia de Bulsan



Free University of Bozen-Bolzano



Technical University of Denmark



Steinbeis 2i GmbH

## Third party



agado, Association for Sustainable Development (Steinbeis 2i GmbH)



Mikado (InEuropa)

## Responsabilizzare le giovani generazioni per la transizione energetica



L'idrogeno è l'elemento più abbondante nell'universo, eppure il tema del grande potenziale offerto dall'energia dell'idrogeno e del suo significato per un futuro sostenibile del nostro pianeta raramente è argomento di studio nelle scuole europee.



# Obiettivi del progetto



UNIMORE  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Educazione  
e Scienze Umane

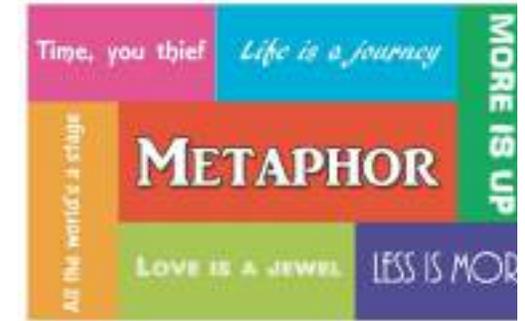
- Diffondere la conoscenza delle **CELLE A COMBUSTIBILE** e dell'**IDROGENO** nelle scuole e non solo, stimolando la curiosità e l'entusiasmo per le energie rinnovabili.
- Portare al cambiamento fornendo un kit di strumenti pronti per l'insegnamento, incoraggiando gli insegnanti ad inserire l'idrogeno nelle lezioni e stimolando l'interesse e la consapevolezza degli studenti per l'energia sostenibile.
- Sulla base di elementi **NARRATIVI** e ludici, i materiali didattici di FCHgo hanno lo scopo di colmare la carenza di **conoscenze STEM** insegnando agli alunni, dagli 8 ai 18 anni, i **principi di base** e le **applicazioni della tecnologia delle celle a combustibile** e dell'**idrogeno**. Nel complesso, le attività del FCHgo contribuiranno a costruire le **competenze STEM** degli alunni e a prepararli per un futuro più sostenibile.



# L'approccio narrativo e metaforico



- I bambini, così come gli adulti, imparano attraverso storie ed esperienze. Partendo da queste conoscenze, FCHgo applica un approccio narrativo e metaforico all'apprendimento delle scienze (Fuchs, 2015).
- La narrazione fornisce una struttura alle metafore. Le storie sono un tipo di narrazione che aiuta gli alunni a comprendere gli aspetti **delle forze della natura** e delle loro relazioni.
- Un approccio narrativo pone quindi molta enfasi sull'uso del linguaggio naturale, delle immagini e dei giochi per garantire una comprensione immaginativa e qualitativa di un sistema scientifico o tecnico.





# Il Toolkit FCHgo

Disponibile: <https://fchgo.eu/toolkit-development/>



1. Introduzione alle tecnologie delle Celle a Combustibile e all'Idrogeno

2. Guide per gli insegnanti sulle lezioni FCHgo per gli studenti

3. Apple story

4. Il video Perpetuum Mobile

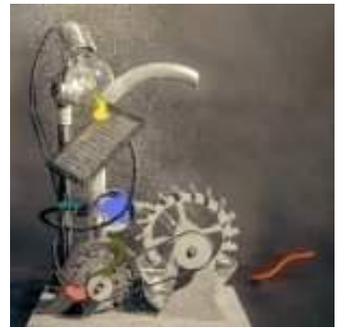
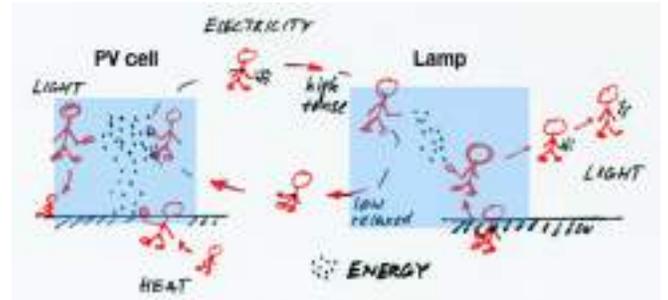
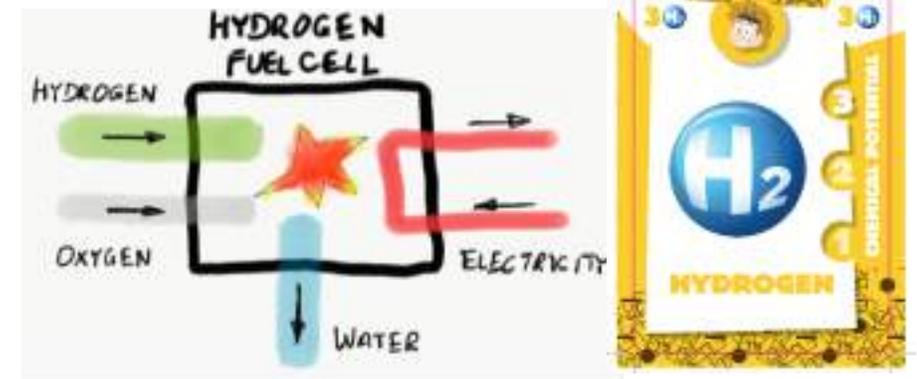
5. Giochi di ruolo sull'energia

6. Giocattoli/Analisi di Modelli

7. Carte da gioco dell'energia

8. Presentazioni PowerPoint e video per student di 13-18 anni

9. Laboratori per student di 10-14 anni



# Formazione insegnanti



Dąbrowa, 25.08.2019



Toruń, 06.12.2019



Bozen, 04.10.2019

- **5 stati europei** (Italia, Svizzera, Polonia, Germania e Danimarca)
- **ca. 90 insegnanti**

# Attività nelle classi



- **5 stati** (Italia, Svizzera, Polonia, Germania e Danimarca)
- **ca. 1500 student** (scuola primaria e secondaria di I e II grado)
  - Fine valutazione delle attività in classe: **Dicembre 2020**

# Attività nelle classi: Giochi di ruolo play





# Concorso FCHgo



Dipartimento di Educazione  
e Scienze Umane

*World of the future: the best FCH application*

*Concorso  
nazionale*

*Concorso  
internazionale*

*Cerimonie di premiazione: Giugno 2021*

