

**ZANICHELLI**

Jay Phelan, Maria Cristina Pignocchino

# Scopriamo le scienze della Terra

## Capitolo 10

# L'ecologia e la sostenibilità

# 1. L'interazione fra il pianeta e i viventi

La scienza che studia le interazioni e gli equilibri esistenti tra gli organismi e i loro ambienti si chiama **ecologia**.

## AMBIENTE



### COMPONENTE BIOTICA

È costituita dagli organismi viventi che lo abitano.

### COMPONENTE ABIOTICA

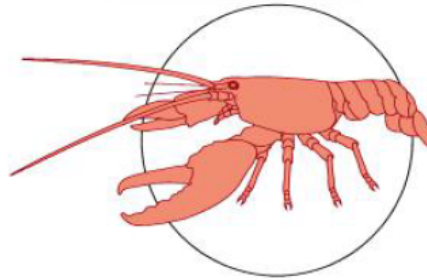
Comprende tutte le caratteristiche chimiche, fisiche e geografiche del territorio.

## 2. L'organizzazione della componente biotica

Le diverse popolazioni di una **comunità** interagiscono fra loro e con l'**habitat** in cui vivono formando un **ecosistema**.

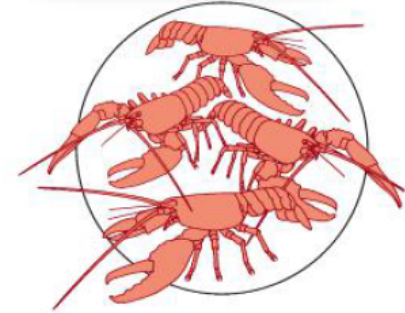
1

Individuo: gli organismi viventi presi singolarmente.



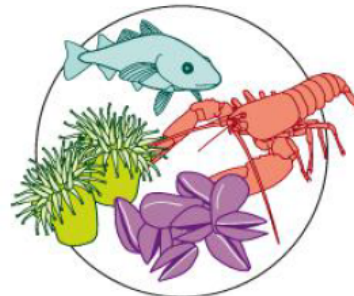
2

Popolazione: un gruppo di individui che si riproducono tra loro.



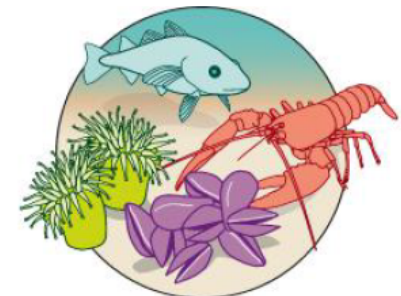
3

Comunità: popolazioni di diverse specie che interagiscono tra loro in un'area specifica.

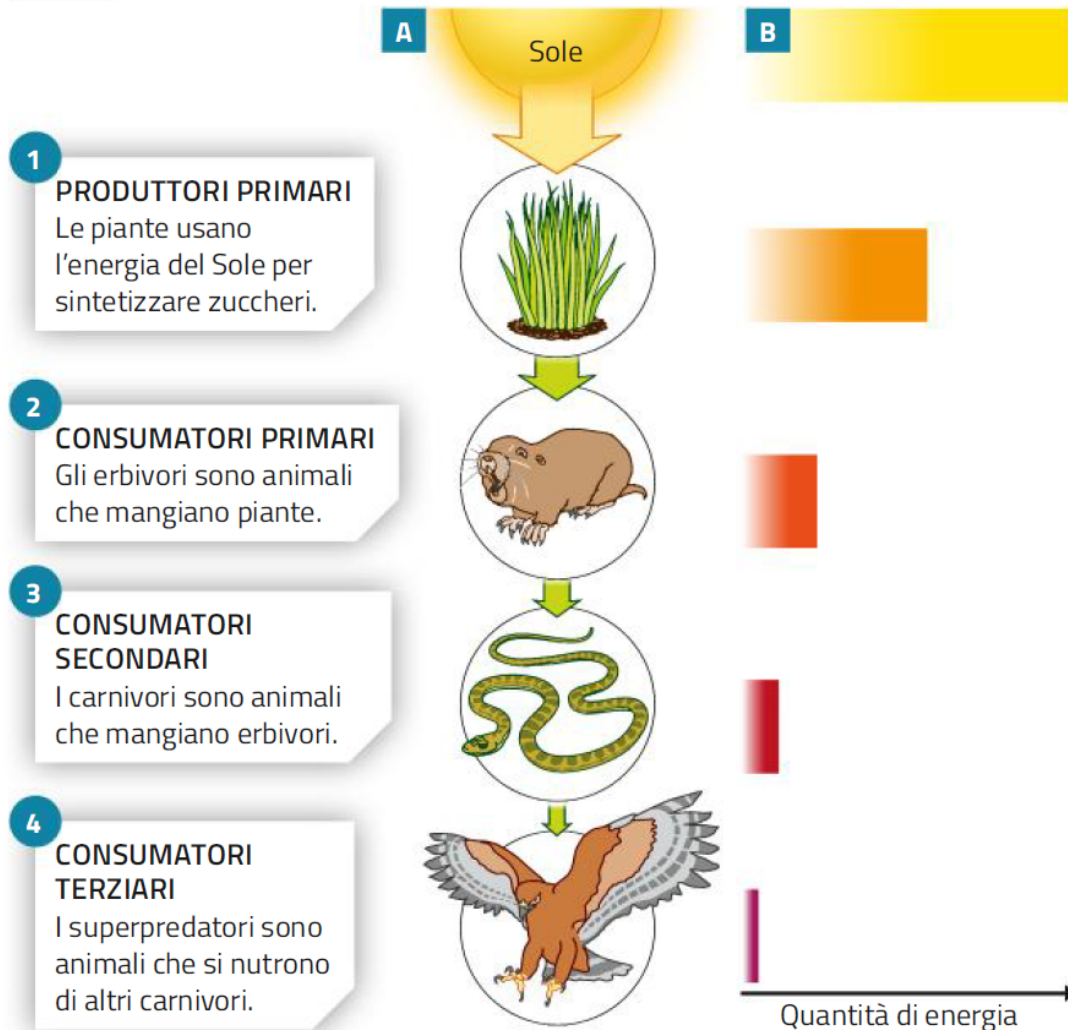


4

Ecosistema: comprende tutti gli organismi viventi e gli elementi inanimati presenti in un determinato ambiente.



# 3. Il flusso di energia e di materia negli ecosistemi



In ogni ecosistema, i produttori primari sono alla base della **catena alimentare**.

Mentre l'**energia** è dissipata da un livello al successivo, ciò non avviene per la **materia** organica prodotta.

## 4. I cicli biogeochimici

Ciascun elemento è inserito in un **ciclo biogeochimico**, che corrisponde all'insieme di trasformazioni che determinano il trasferimento di quell'elemento necessario per la vita da una sfera terrestre all'altra.

I cicli biogeochimici più importanti sono:

- il ciclo dell'**azoto**;
- il ciclo del **carbonio**;
- il ciclo dell'**acqua**.

L'**equilibrio** creato nel corso di milioni di anni nei vari cicli può essere alterato dalle attività umane.

## 5. Il ciclo dell'azoto /1



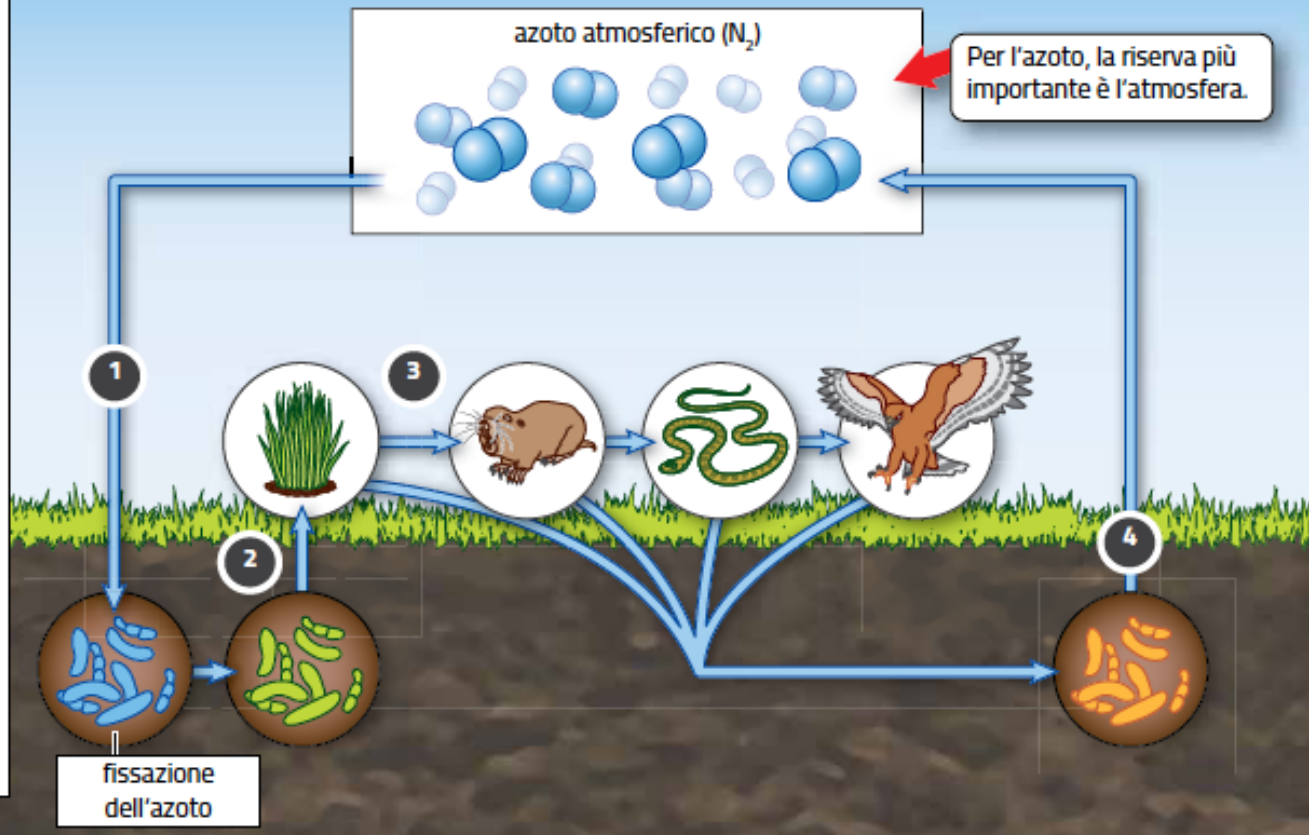
L'azoto può essere fissato solo dai **batteri azotofissatori**, che lo trasformano in ammoniaca. Poi intervengono **batteri nitrificanti** che ossidano l'ammoniaca, producendo nitriti e nitrati, i quali vengono utilizzati dagli altri esseri viventi per costruire le loro molecole.

Dopo la morte, l'azoto viene liberato nell'aria dai **batteri denitrificanti**.



# 5. Il ciclo dell'azoto /2

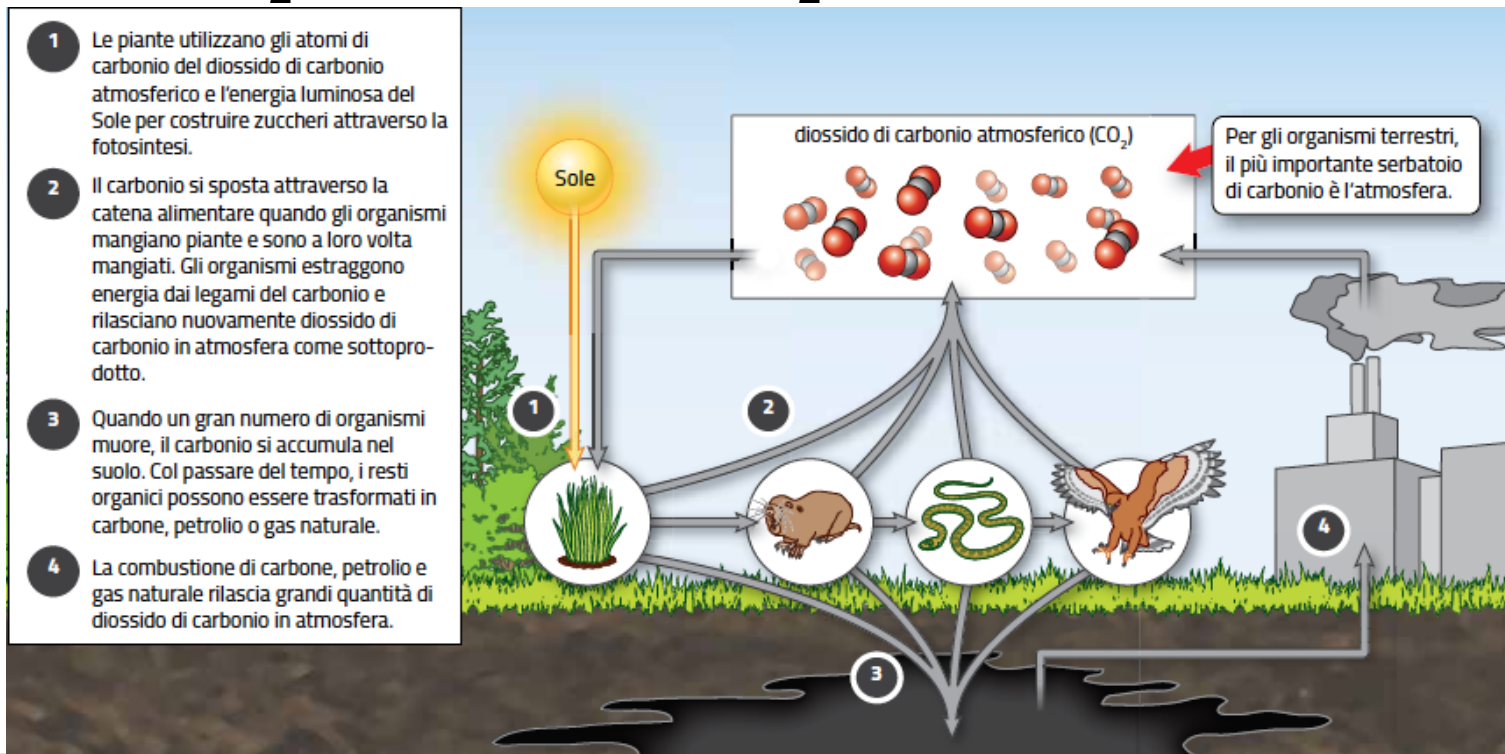
- 1 L'azoto gassoso, che ha una struttura chimica del tutto inutilizzabile dalla maggior parte degli organismi, è fissato da batteri del suolo, che producono ammoniaca e altri composti contenenti azoto.
- 2 I composti azotati sono ulteriormente modificati da altri batteri in una forma che può essere assorbita dalle piante e utilizzata per costruire proteine.
- 3 L'azoto si sposta attraverso la catena alimentare quando gli organismi mangiano le piante e sono a loro volta mangiati. L'azoto è utilizzato da ciascun organismo per costruire nuove proteine.
- 4 I rifiuti degli animali e i corpi di piante e animali morti sono decomposti dai batteri del suolo, che riconvertono l'azoto dei tessuti in azoto gassoso. L'azoto gassoso ritorna in atmosfera.



# 6. Il ciclo del carbonio

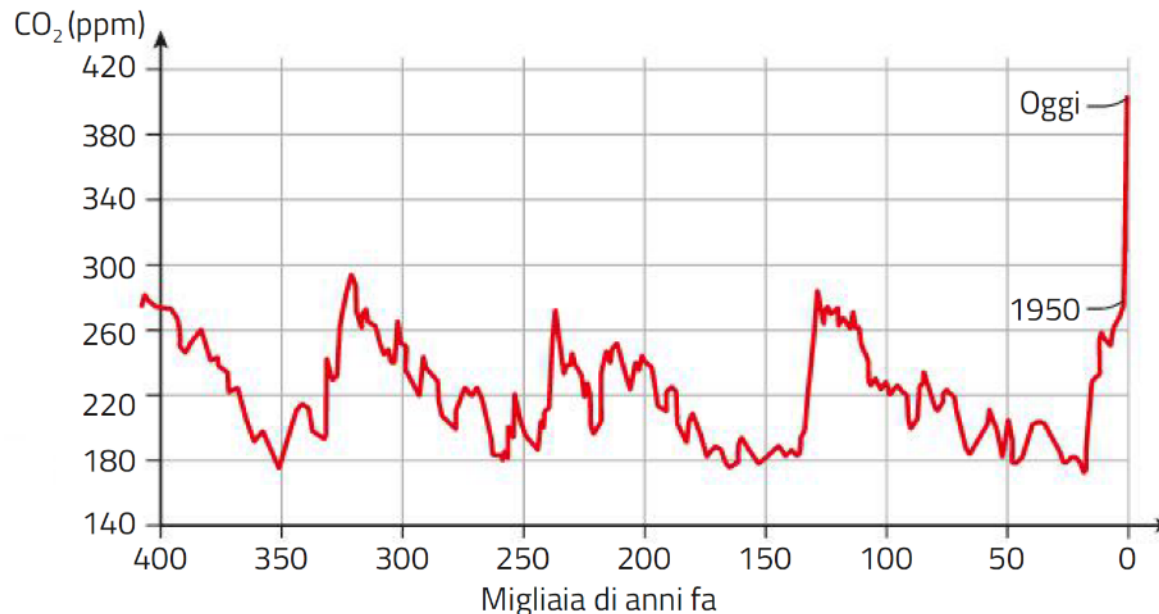
Nel **ciclo del carbonio** gli organismi fotosintetici utilizzano  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e luce per produrre nutrienti.

Queste sostanze (gli zuccheri) verranno sfruttate dai consumatori della catena alimentare che le degradano, rigenerando  $\text{CO}_2$  e consumando  $\text{O}_2$ .



# 7. L'effetto serra causato dall'attività umana /1

Il **diossido di carbonio** e il **vapore acqueo** presenti nell'atmosfera sono responsabili dell'effetto serra naturale. Negli ultimi due secoli, si è registrata una rapida impennata nella **concentrazione atmosferica di CO<sub>2</sub>**: la causa principale di questo fenomeno è lo **sviluppo industriale**.



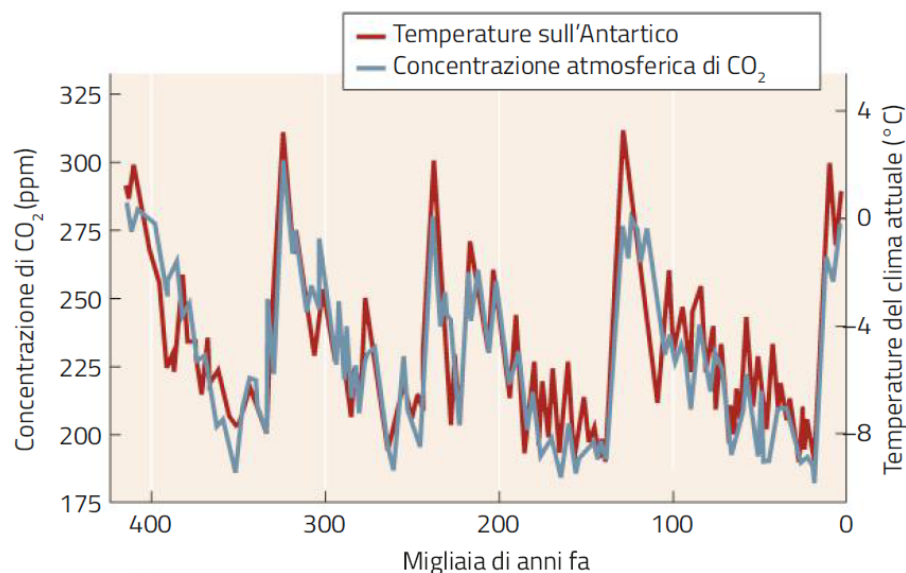
## 7. L'effetto serra causato dall'attività umana /2

Oltre al diossido di carbonio, è cresciuta anche la concentrazione di altri due gas serra: il **metano** ( $\text{CH}_4$ ) e il **protossido di azoto** ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

La combinazione dell'incremento di queste sostanze ha provocato un'intensificazione rapida e innaturale dell'effetto serra, con conseguente aumento della temperatura media del pianeta: questo fenomeno è chiamato **surriscaldamento globale**.

# 8. Le possibili conseguenze del surriscaldamento globale

Il surriscaldamento globale è la causa dei **cambiamenti climatici** che stanno avvenendo e avverranno in futuro.



Il grafico mostra l'andamento della temperatura (in rosso) e della concentrazione di diossido di carbonio (in grigio) negli ultimi 400 000 anni.



Nel 2017 la zona dei Caraibi e degli Stati Uniti è stata colpita da uragani di potenza superiore al normale; a loro sono stati dati i nomi di Harvey, Irma, Maria e Ophelia.



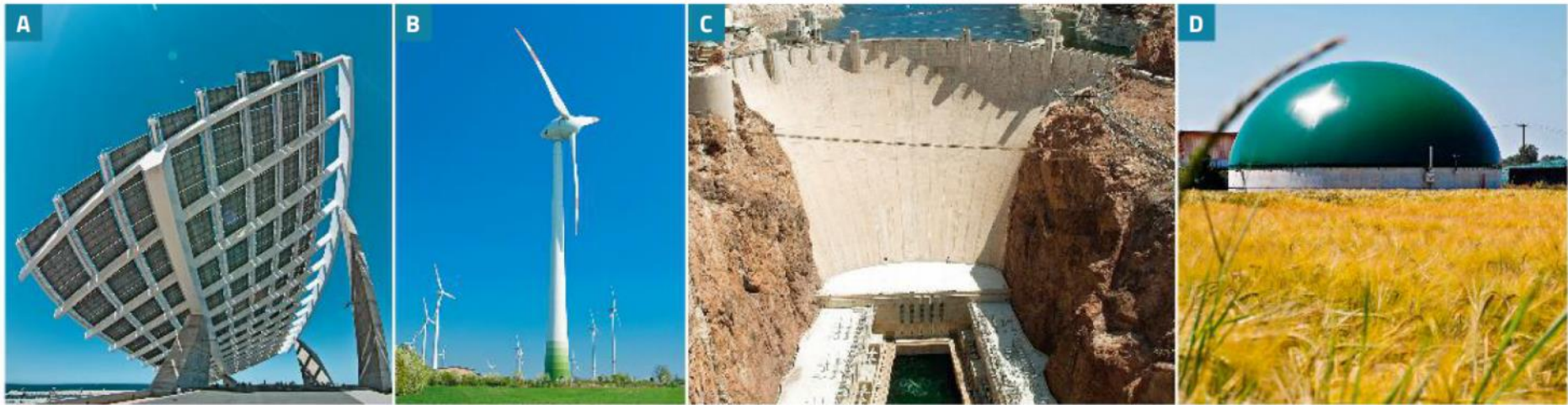
Il 2017 è stato l'anno più secco negli ultimi due secoli, con una diminuzione delle piogge del 31% rispetto alla media.



# 9. Le fonti energetiche rinnovabili

Attualmente l'80% delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera è dovuto al consumo di combustibili fossili. Un'alternativa che riduce gli effetti sull'atmosfera è rappresentata dalle **energie rinnovabili**, che si rigenerano in continuazione.

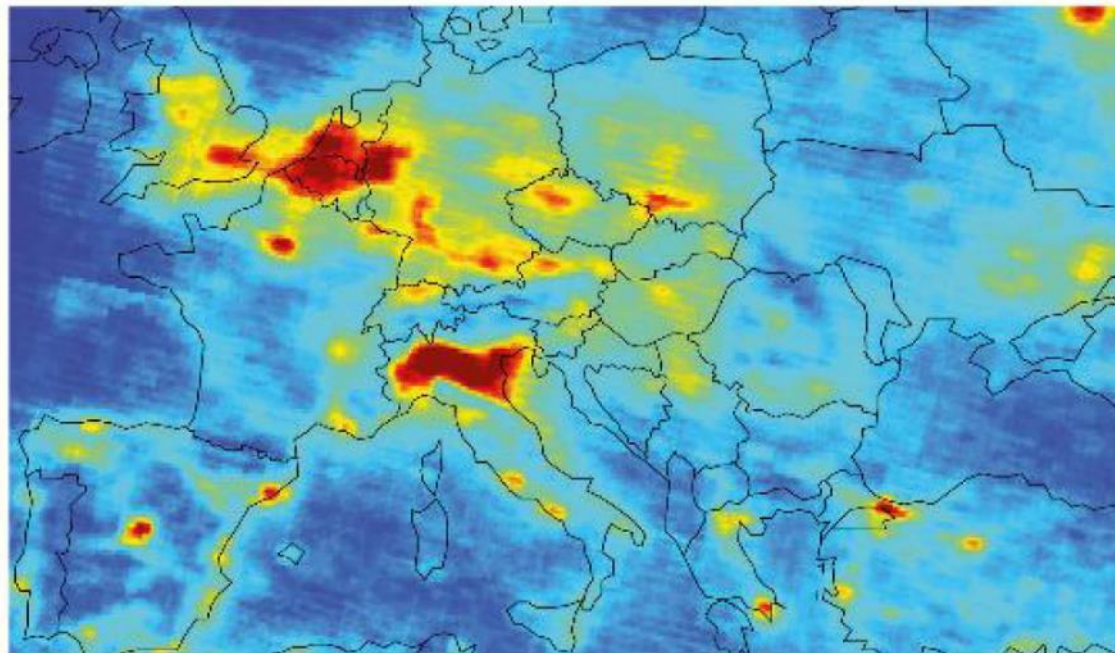
Quattro esempi di fonti rinnovabili: solare (A),  
eolico (B), idroelettrico (C) e biomasse (D).



# 10. L'inquinamento atmosferico

Si parla di **inquinamento dell'atmosfera** per indicare tutte le variazioni della composizione dell'aria che alterano le normali condizioni ambientali e che si possono rivelare dannose per la salute umana o per la vita in generale.

L'inquinamento atmosferico in Europa  
(in rosso le zone più colpite).



# 11. Le piogge acide

L'**acido solforico** è una sostanza irritante e corrosiva che si forma a partire dal diossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) rilasciato nell'aria dalla combustione dei combustibili fossili.

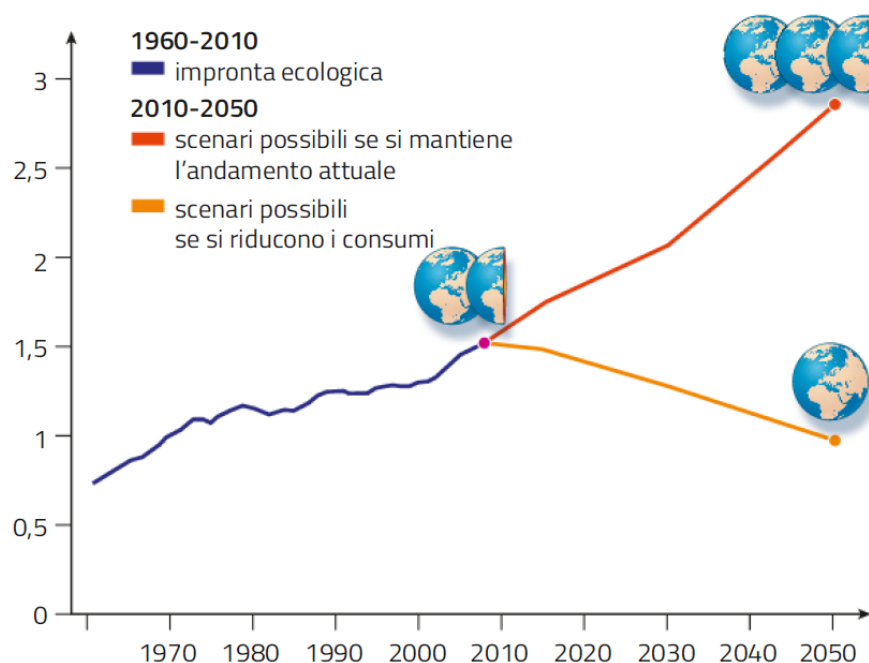
L'immissione di diossido di zolfo in atmosfera determina quindi il fenomeno delle **piogge acide**, cioè precipitazioni che hanno pH inferiore a 5.



# 12. L'impronta ecologica

Lo **sviluppo sostenibile** è un modello di sviluppo che permette di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la stessa possibilità alle generazioni future.

L'**impronta ecologica** si misura con l'estensione di territorio, terrestre e marino, necessario per rigenerare le risorse consumate e per assorbire i rifiuti prodotti da una popolazione.



## L'impatto ambientale

L'**impronta ecologica** è un indicatore che misura l'area totale di ecosistemi terrestri e acquatici richiesta per produrre le risorse che la popolazione di una comunità consuma e per assimilare i rifiuti prodotti dalla popolazione stessa.

### Boom demografico

L'impronta ecologica è legata alla crescita della popolazione mondiale.



### Così nella storia

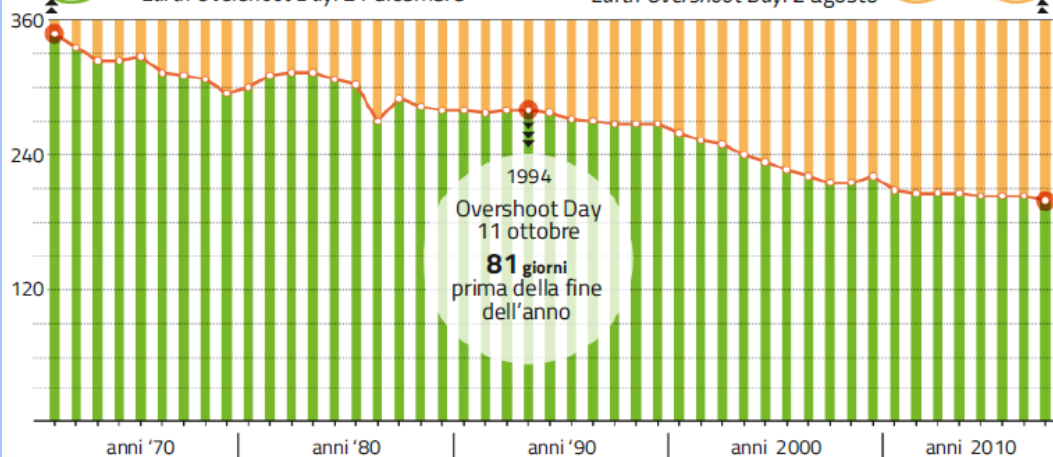
A partire dagli anni Settanta del secolo scorso l'umanità consuma sempre più in fretta le risorse prodotte dal pianeta nell'intero anno.



**1971**

La Terra non ha (quasi) intaccato la riserva di risorse che produce.  
*Earth Overshoot Day*: 21 dicembre

**2017**  
Consumate le risorse prodotte in un anno da 1,7 pianeti.  
*Earth Overshoot Day*: 2 agosto



● Giorni in cui la Terra consuma risorse prodotte durante l'anno

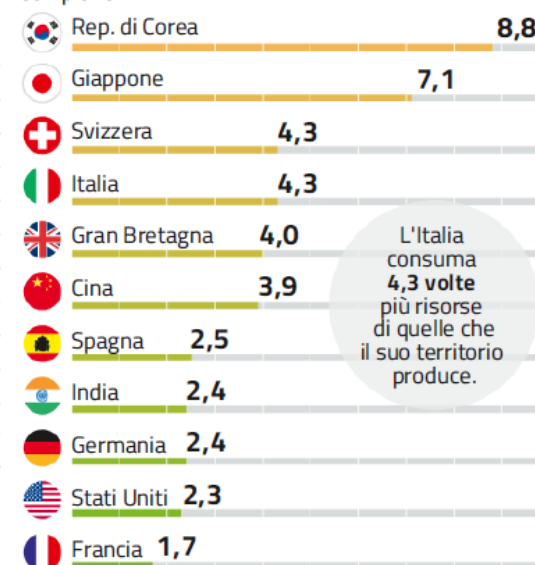
● Giorni in cui la Terra consuma più risorse

— *Earth Overshoot Day*, è il giorno in cui vengono esaurite le risorse dell'anno



### Così nel mondo

Esistono Stati che consumano molte più risorse di quelle che il loro territorio può produrre. Questo dipende dallo stile di vita della popolazione e dalle scelte di politica industriale e ambientale che essi compiono.



L'Italia consuma 4,3 volte più risorse di quelle che il suo territorio produce.

Fonte: Global Footprint Network (dati 2017)

## Svolgi i seguenti esercizi.

1. In quale giorno è avvenuto l'Earth Overshoot Day nel 1994?
2. Quanti abitanti vivevano sulla Terra nel 2017?