



Il massiccio dell'Hoggar,
in Algeria.



Il nostro pianeta

Capitolo 19
Il pianeta Terra

Capitolo 20
**Il clima e gli ambienti
naturali**

Capitolo 21
La popolazione

Capitolo 22
L'economia mondiale

Mappa dei fondamentali a pag. E134
Compito di realtà a pag. E136



E

19

Il pianeta Terra

Questa immagine è stata scattata dalla fotocamera a bordo di un satellite artificiale americano che orbita attorno alla Terra a una distanza di 1,6 milioni di chilometri.

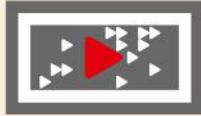


Quali continenti riconosci in questa immagine?

E quali elementi fisici sei in grado di identificare?

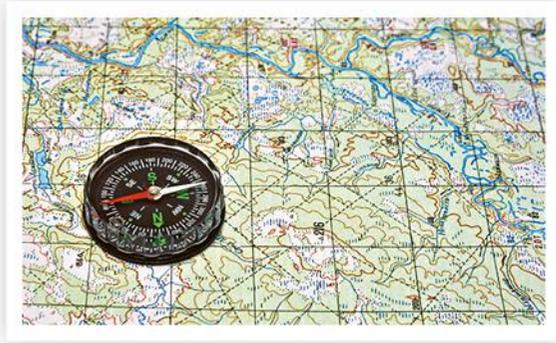
Flipped Classroom

LAVORA
CON IL VIDEO



GUARDA!
Video
Il pianeta
Terra

Guarda il video e completa le didascalie.

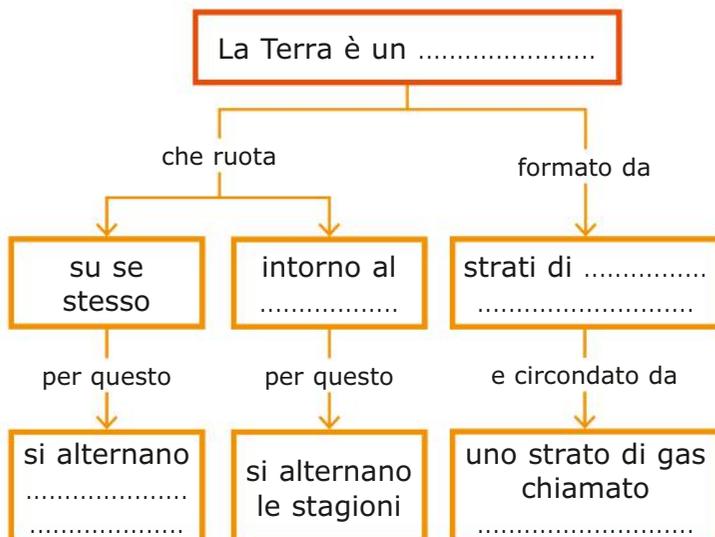


Le sono
rappresentazioni deformate della Terra,
perché il pianeta ha una forma



I movimenti delle
..... provocano
fenomeni come le eruzioni
vulcaniche e i terremoti.
Da questi movimenti
dipende anche la forma
dei

Adesso completa la mappa.
Se ti serve puoi riguardare il video.



Didattica inclusiva

USA LE PAROLE

Ecco tre parole che ti saranno utili
mentre studierai il capitolo.

satellite = corpo naturale o artificiale
che orbita intorno a un pianeta.

In questo capitolo vedremo quali pianeti
del Sistema solare hanno dei **satelliti**
naturali.



involucro = rivestimento che ricopre un
oggetto.

In questo capitolo parleremo degli
involucri del nostro pianeta.



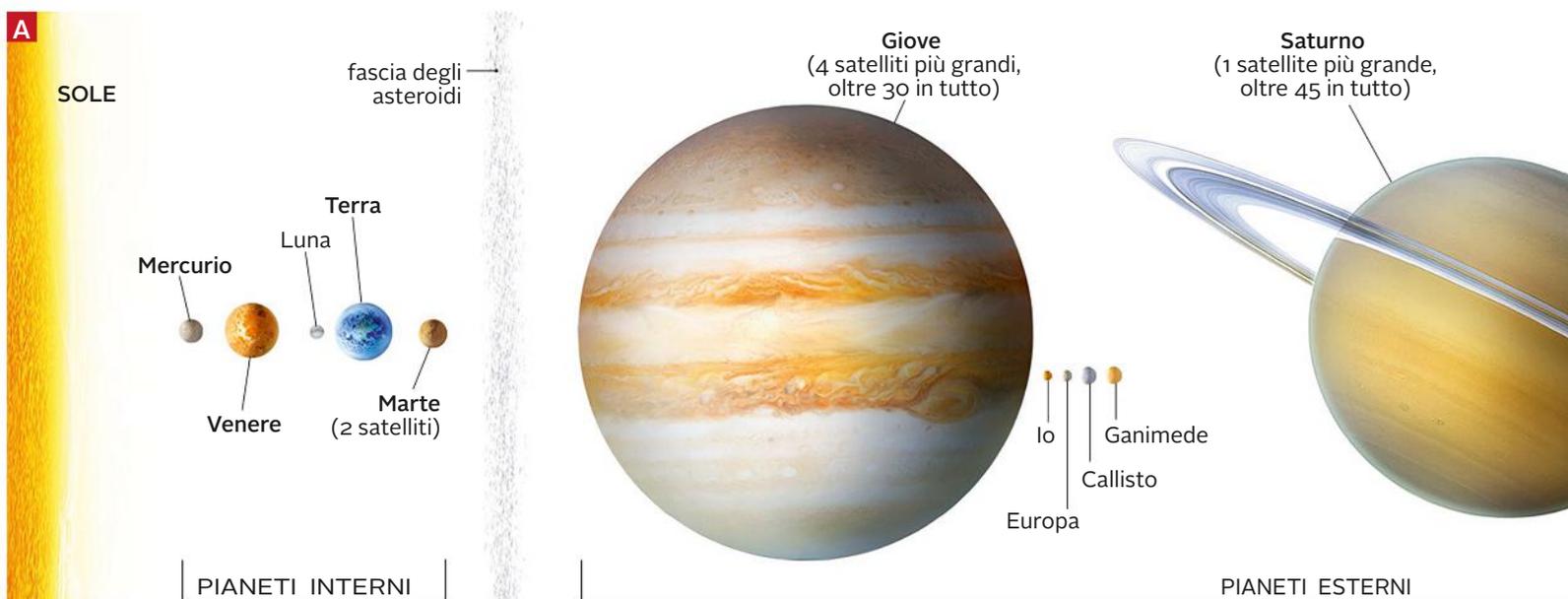
prevenzione = azioni che impediscono
che avvenga un evento dannoso.

In questo capitolo vedremo che grazie alla
prevenzione si possono ridurre i danni
provocati dai terremoti.





1. La Terra nel Sistema solare



Il pianeta su cui viviamo si trova in una porzione dello spazio celeste che ci pare immensa ma che rispetto al resto dell'Universo potremmo definire «piccola». È il **Sistema solare**, un gruppo di pianeti, satelliti e altri corpi minori che ruotano attorno a una stella: il **Sole**.

Il Sole è una sfera di gas incandescenti, con un raggio di 700 000 km (110 volte più grande di quello della Terra). Al suo interno avvengono reazioni nucleari che producono una grande quantità di energia, di cui una piccola parte arriva sulla Terra come luce e calore.

I **pianeti** del Sistema solare sono 8: Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove, Saturno, Urano, Nettuno (figura A). Tranne Mercurio e Venere, tutti i pianeti possiedono **satelliti** che gli ruotano attorno (come la

Luna per la Terra). Il Sistema solare comprende inoltre diversi **corpi minori**: asteroidi, meteoroidi e comete.

Gli *asteroidi* sono simili come composizione ai pianeti ma sono più piccoli e concentrati in una fascia tra le orbite di Marte e Giove (come Vesta, figura B) e oltre l'orbita di Nettuno (come Plutone e Caronte).

I *meteoroidi* sono frammenti più piccoli degli asteroidi. Quando un meteoroido viene attratto dalla Terra tanto da attraversarne l'atmosfera, può bruciare lasciando una scia luminosa detta *stella cadente*, oppure può giungere al suolo, ed è chiamato *meteorite*.

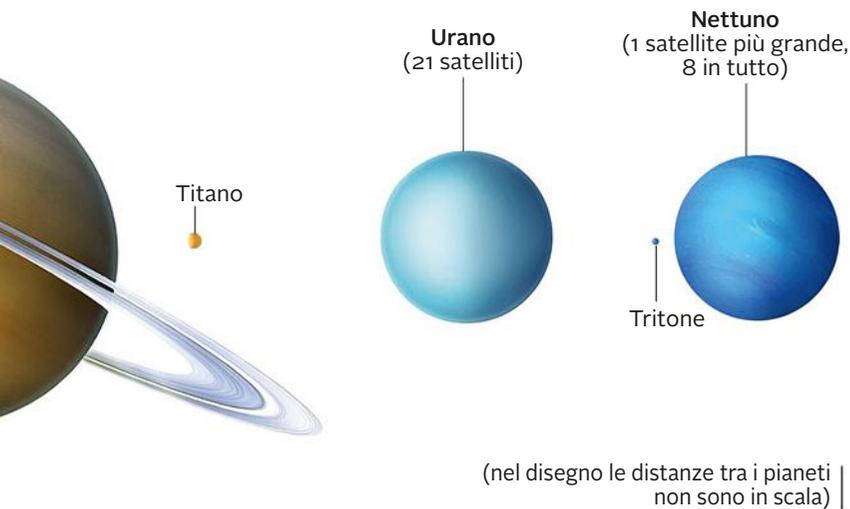
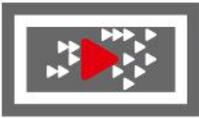
Le *comete* sono masse ghiacciate che si trovano nelle zone più esterne del Sistema solare; prendono il tipico aspetto luminoso quando si avvicinano al Sole (figura C).



L'asteroide Vesta.



La Cometa Hyakutake.



Quali sono le caratteristiche dei pianeti del Sistema solare?

Tutti i pianeti girano attorno al Sole (con un moto detto **rivoluzione**) e ruotano su se stessi (**rotazione**). Sono distinti in due gruppi.

1. I **pianeti interni** sono Mercurio, Venere, Terra, Marte e si trovano più vicini al Sole.
2. I **pianeti esterni** sono Giove, Saturno, Urano, Nettuno e sono più distanti.

I pianeti dei due gruppi differiscono per vari aspetti.

- I pianeti interni sono più piccoli di quelli esterni.
- I pianeti interni sono in prevalenza rocciosi, quelli esterni sono fatti in gran parte di gas (**figura D**).
- I pianeti interni hanno un'atmosfera meno densa di quelli esterni.
- Tra i pianeti interni la Terra ha un satellite (la Luna) e Marte ne ha due, mentre i pianeti esterni ne hanno molti (Saturno ne ha più di 30!).

Il Sistema solare, nel suo complesso, fa parte di una **Galassia**, che comprende tutte le stelle e gli altri corpi celesti visibili dal nostro pianeta a occhio nudo. La Galassia è anche detta *Via Lattea*, perché è formata da un grandissimo numero di stelle che, in una notte serena, si vedono in cielo come una fascia biancastra.

L'Universo comprende miliardi di galassie, a loro volta riunite in *ammassi*, che sono separati da giganteschi spazi vuoti.

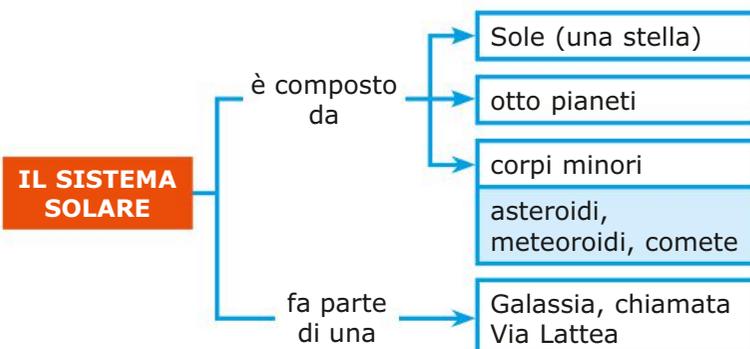


La superficie di Giove è un oceano di idrogeno, che gli dà il caratteristico aspetto a vortici.

IMPARA LE PAROLE

Galassia e **Via Lattea** hanno la stessa etimologia, infatti Galassia deriva dal greco *gála* (= latte).

Impara a imparare



1 Guarda la **mappa** e completa l'elenco dei corpi del Sistema solare; poi sottolinea la loro descrizione nel testo.

- a. Sole
- b.
- c.
- d.
- e.

2 Sottolinea nel **testo** con colori diversi le caratteristiche dei *pianeti interni* e dei *pianeti esterni*.



2. La forma e le dimensioni della Terra

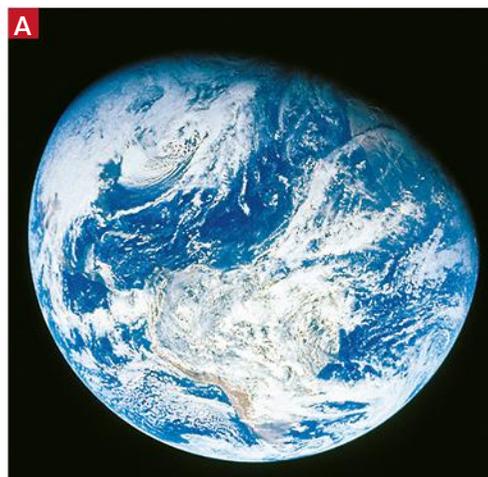
► La Terra ha la forma di una **sfera** quasi perfetta (**figura A**). È un po' «schiacciata» ai poli (i punti per i quali passa il suo asse di rotazione) e rigonfia in corrispondenza dell'Equatore (la circonferenza equidistante dai poli). Il **raggio** terrestre, perciò, è più lungo all'Equatore che ai poli di circa 21 km, e il profilo della Terra assomiglia più a un'ellisse (**figura B**).

Dal valore del raggio medio (6371 km) si ricavano quelli approssimati della superficie (510 milioni di km²) e del volume della «sfera» terrestre (1083 miliardi di km³).

► Per localizzare un punto sulla superficie terrestre utilizziamo il **reticolato geografico**: una rete immaginaria formata dall'intersezione di un certo numero di circonferenze disegnate sul globo. Le linee che costituiscono il reticolato geografico sono chiamate **meridiani** e **paralleli**:

- i meridiani sono semicirconferenze passanti per i poli (**figura C**);
- i paralleli sono circonferenze individuate da piani perpendicolari all'asse terrestre (**figura D**).

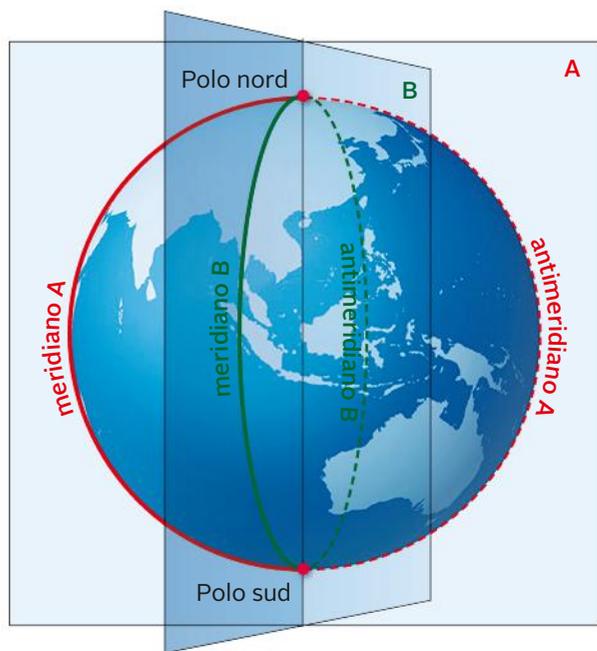
La posizione di un punto sulla superficie terrestre è identificata attraverso le sue **coordinate geografiche**, una coppia di valori che indicano il punto di incrocio fra un meridiano e un parallelo.



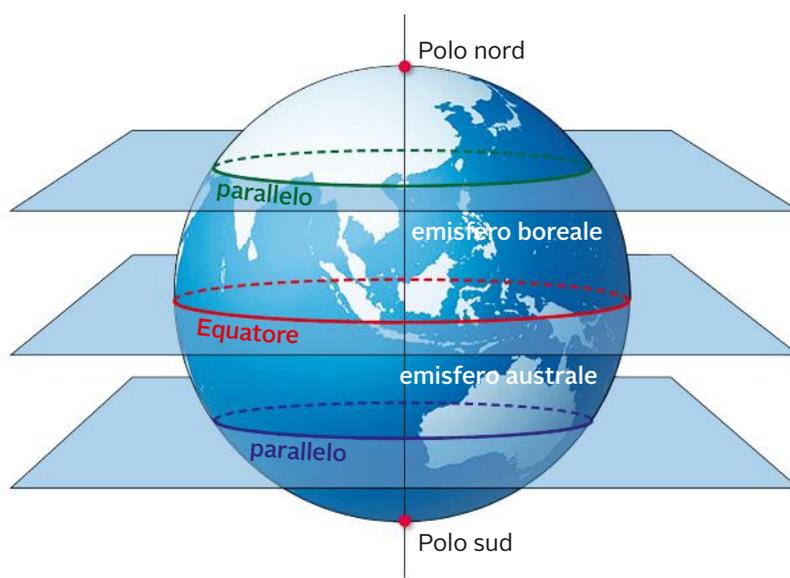
Le immagini del nostro pianeta prese dalle sonde spaziali sono la prova migliore della sua sfericità. Infatti, da qualunque posizione la si osservi, la Terra appare sempre a contorno circolare.



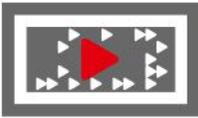
B Le dimensioni della Terra.



C Meridiani. Hanno tutti la stessa lunghezza (circa 20 000 km).



D Paralleli. L'Equatore (il parallelo più lungo) divide la superficie terrestre a metà: l'emisfero boreale a nord e quello australe a sud.



■ Quali sono le coordinate geografiche?

Le coordinate geografiche sono la longitudine e la latitudine.

La **longitudine** è l'angolo che corrisponde alla distanza di un punto dal meridiano che passa per Greenwich (l'osservatorio astronomico di Londra).

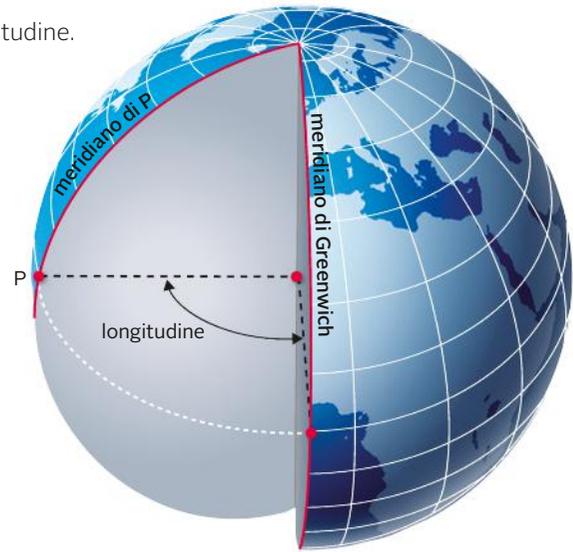
La longitudine di un punto sulla superficie terrestre è misurata, in gradi, lungo il parallelo passante per il punto (**figura E**). Tutti i punti che si trovano su un meridiano hanno la stessa longitudine. Tutti i punti del meridiano di Greenwich hanno longitudine 0°. Il valore massimo di longitudine è 180°, sul meridiano opposto a quello di Greenwich (il suo *antimeridiano*).

Nell'indicare la longitudine di un punto va specificato se si trova a est o a ovest del meridiano iniziale. La longitudine può quindi essere est (indicata con E) oppure ovest (W, dall'inglese *West*).

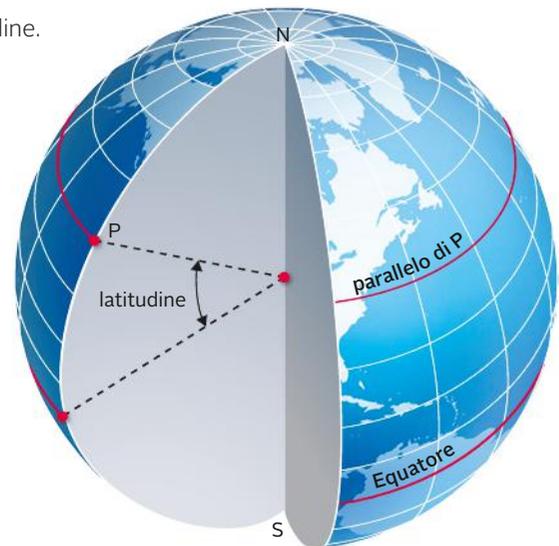
La **latitudine** è l'angolo che corrisponde alla distanza di un punto dall'Equatore, scelto come riferimento perché è il parallelo che divide la superficie terrestre a metà. La latitudine di un punto sulla superficie terrestre è misurata, in gradi, lungo il meridiano passante per il punto (**figura F**). Tutti i punti che si trovano su un parallelo hanno la stessa latitudine. Tutti i punti che si trovano sull'Equatore hanno latitudine 0°. Il valore massimo per la latitudine è di 90°, ai poli.

La latitudine può essere nord (N) oppure sud (S), a seconda che il punto si trovi nell'emisfero boreale o in quello australe.

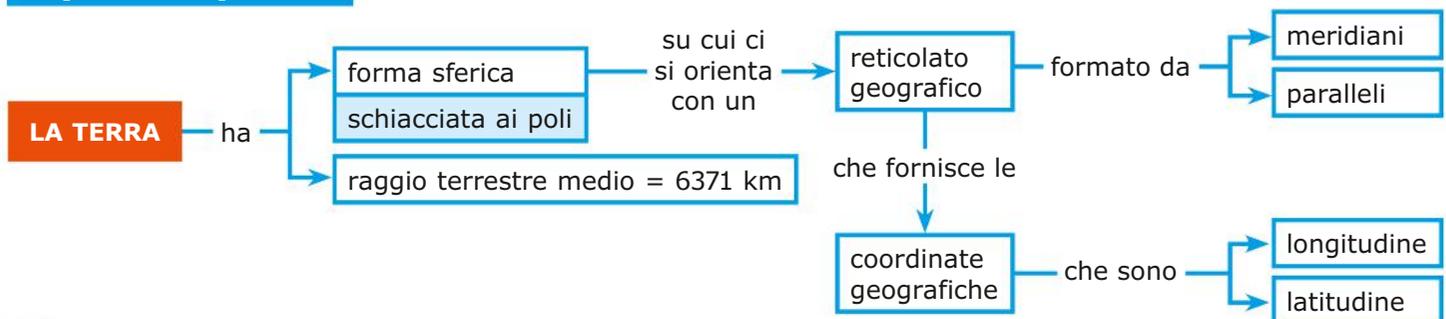
E La longitudine.



F La latitudine.



Impara a imparare



1 Guarda la **mappa** e completa il testo.
 La Terra ha una forma quasi ,
 schiacciata ai
 Il reticolato geografico è formato da
 e paralleli, con cui si possono calcolare le coordinate
 geografiche, cioè e latitudine.

2 Sulla **figura B** indica con due frecce rivolte verso
 la Terra i punti in cui questa è «schiacciata».
 Poi, con due frecce che puntano verso l'esterno,
 indica le zone di rigonfiamento.



3. La rappresentazione della Terra

La rappresentazione più corretta della Terra è il *globo* che, essendo sferico, riproduce più fedelmente contorni e proporzioni (figura A). Nella maggior parte dei casi il globo non è comodo da consultare ed è preferibile una carta che possa essere riprodotta su un foglio.

Per fare questo, i geografi hanno elaborato diversi *sistemi di conversione* della superficie terrestre, chiamati **proiezioni** (figura B). A seconda della proiezione utilizzata, ogni carta mantiene inalterate solo determinate caratteristiche geometriche della superficie terrestre (angoli o aree o lunghezze) e quindi la forma dei continenti e degli stati sarà diversa.

1. Le carte **conformi** mantengono inalterati gli angoli ma non le distanze (figura C):
 - meridiani e paralleli si intersecano ad angolo retto,
 - solo lungo l'Equatore le distanze sono proporzionali a quelle reali,
 - la distanza tra i paralleli aumenta progressivamente verso i poli.

Ne risulta un reticolato formato da rettangoli di dimensioni crescenti man mano ci si avvicina alle zone polari, che appaiono perciò esageratamente ingrandite.

2. Le carte **equivalenti** mantengono inalterati i rapporti fra le aree, ma alterano le forme; sono quelle più utilizzate attualmente (figura D).

3. Le carte **equidistanti** conservano i rapporti tra le lunghezze nella carta e quelle nella realtà, ma non su tutta la superficie terrestre.

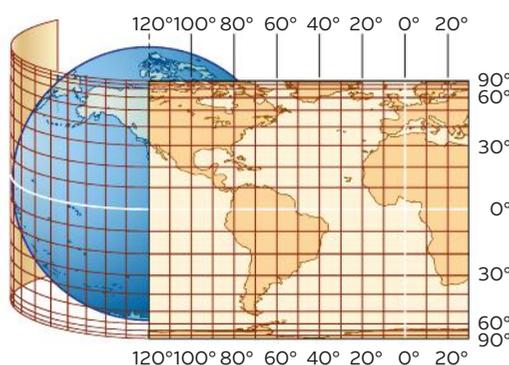
Nessuna proiezione ha contemporaneamente queste tre caratteristiche: la superficie terrestre non è quindi perfettamente rappresentabile su un foglio.

I **planisferi** sono le carte geografiche più adatte a rappresentare tutta la Terra. La scala di riduzione è piccola: può arrivare a 1:100 000 000 (cioè 1 cm sulla carta corrisponde a 1000 km nella realtà).

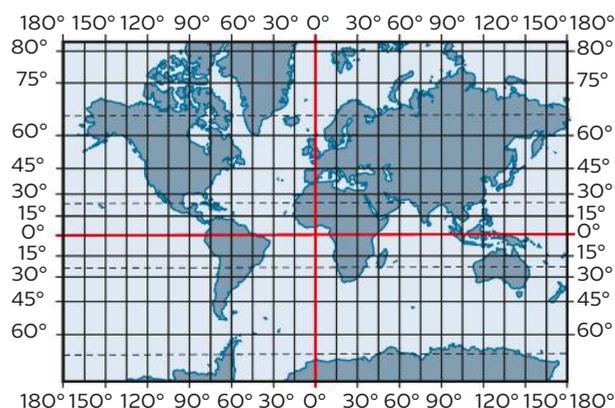
A Un globo.



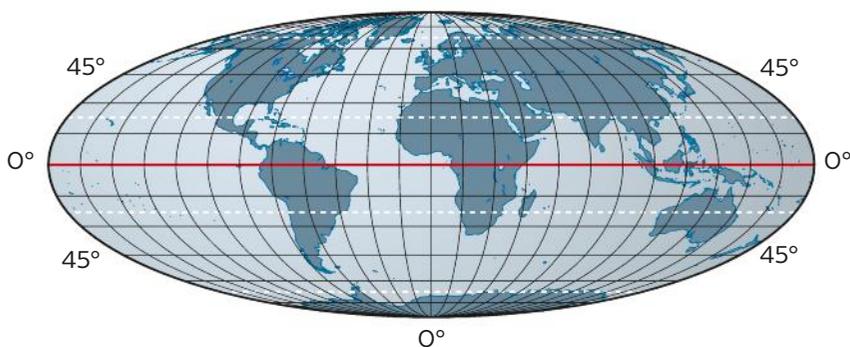
B Una possibile proiezione.

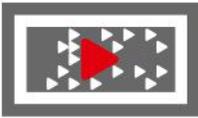


C Carta conforme (di Mercatore): la Groenlandia sembra grande come il Sud America, mentre nella realtà è 9 volte più piccola.



D Carta equivalente (di Mollweide): la forma dei continenti è abbastanza fedele al centro (Europa e Africa) ma molto curvata ai lati.

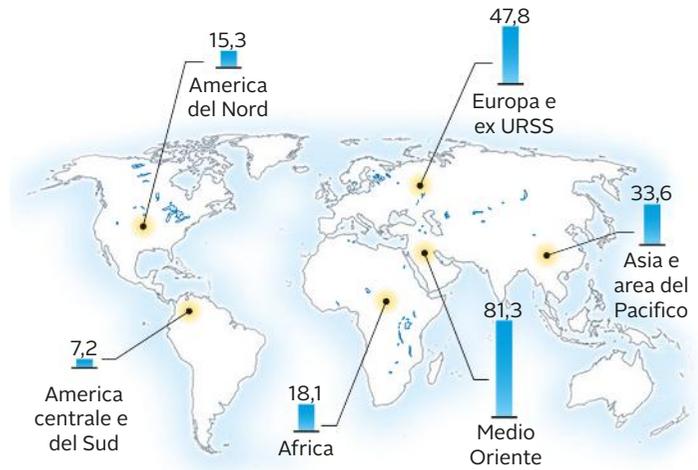




■ Quali dati si possono rappresentare con i planisferi?

I planisferi sono utili non solamente per rappresentare gli elementi fisici del territorio oppure le suddivisioni politiche, ma anche per mostrare fenomeni antropici. Lo si fa attraverso le **carte tematiche**, cioè carte che evidenziano un solo fenomeno, o i **cartogrammi**, cioè carte che rappresentano dati statistici attraverso colori e simboli (figura E).

Per esempio, è possibile rappresentare sul planisfero come variano la densità di popolazione (dati antropici), il PIL pro capite (dati economici), il numero di abitanti per ogni medico (dati sociali) nelle diverse aree della Terra.

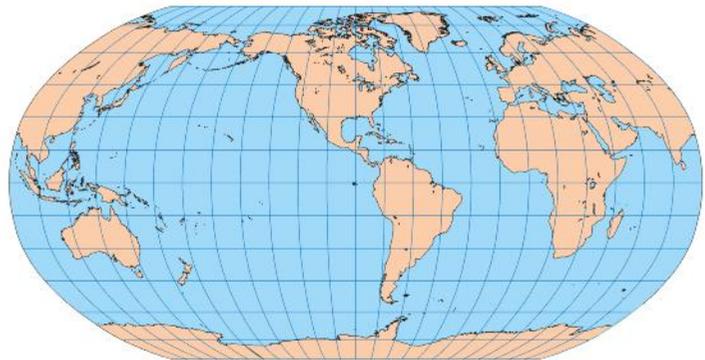


E Cartogramma delle riserve di gas naturale. ■ Riserve di gas naturale (migliaia di miliardi di metri cubi)

■ Il planisfero rappresenta la Terra in modo oggettivo?

Tutte le carte sono disegnate dai geografi secondo il loro punto di vista e in base ai loro scopi. Normalmente, in Europa, le carte sono «eurocentriche», come la maggior parte di quelle che si trovano in questo libro.

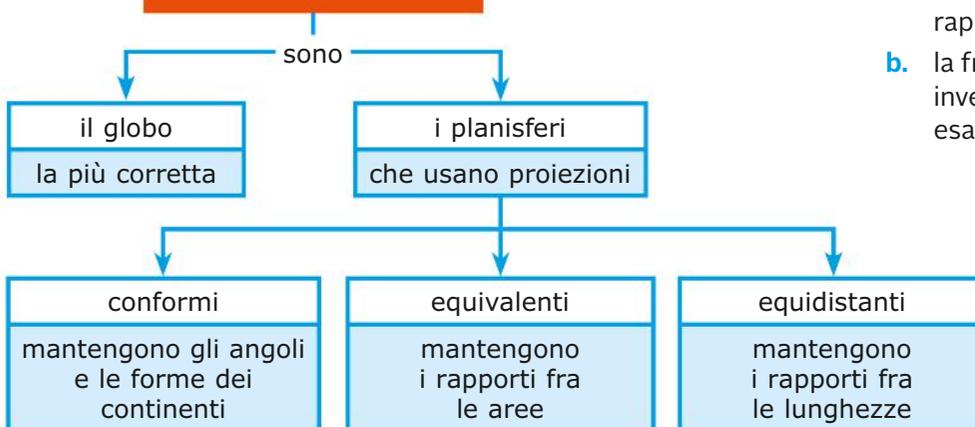
In realtà, il planisfero può essere disegnato da qualsiasi punto di vista: può avere al centro il Polo nord, o le Americhe (figura F), o avere il sud del mondo in alto e l'Europa in basso. Sulla superficie terrestre non c'è una zona centrale, o un «sopra» e un «sotto».



F Un planisfero che pone al centro le Americhe.

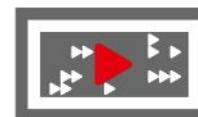
Impara a imparare

LE RAPPRESENTAZIONI DELLA TERRA



- 1** Osserva la **mappa** ed evidenzia nel **testo**:
 - a. la frase che spiega perché il globo è la rappresentazione più corretta della Terra;
 - b. la frase che spiega perché il planisfero, invece, non può rappresentare esattamente la superficie terrestre.

- 2** Osserva la **carta C** di Mercatore e la **carta D** di Mollweide e indica su entrambe con un cerchio quali parti di continenti e oceani sono decisamente diverse tra loro.



4. I movimenti della Terra

Come tutti gli altri pianeti del Sistema solare, la Terra compie due movimenti principali:

- **rotazione** su se stessa attorno a un asse (che dura un giorno),
- **rivoluzione** attorno al Sole (che dura un anno).

Altri movimenti, come quello che la Terra compie insieme al Sistema solare all'interno della Galassia, oppure quello che tutta la Galassia compie nell'Universo, non hanno conseguenze che possiamo in qualche modo apprezzare.

■ Quali sono le conseguenze del moto di rotazione?

La Terra ruota intorno al proprio asse da ovest a est, cioè in senso antiorario se vista da sopra il Polo nord.

Una conseguenza della rotazione è il **moto apparente del Sole** che ogni giorno sembra sorgere a est, effettuare un movimento di salita lungo un arco di circonferenza nel cielo, raggiungere il punto più alto (mezzogiorno), per poi ridiscendere e tramontare a ovest.

Durante la notte, è possibile osservare il moto apparente delle stelle visibili in cielo.

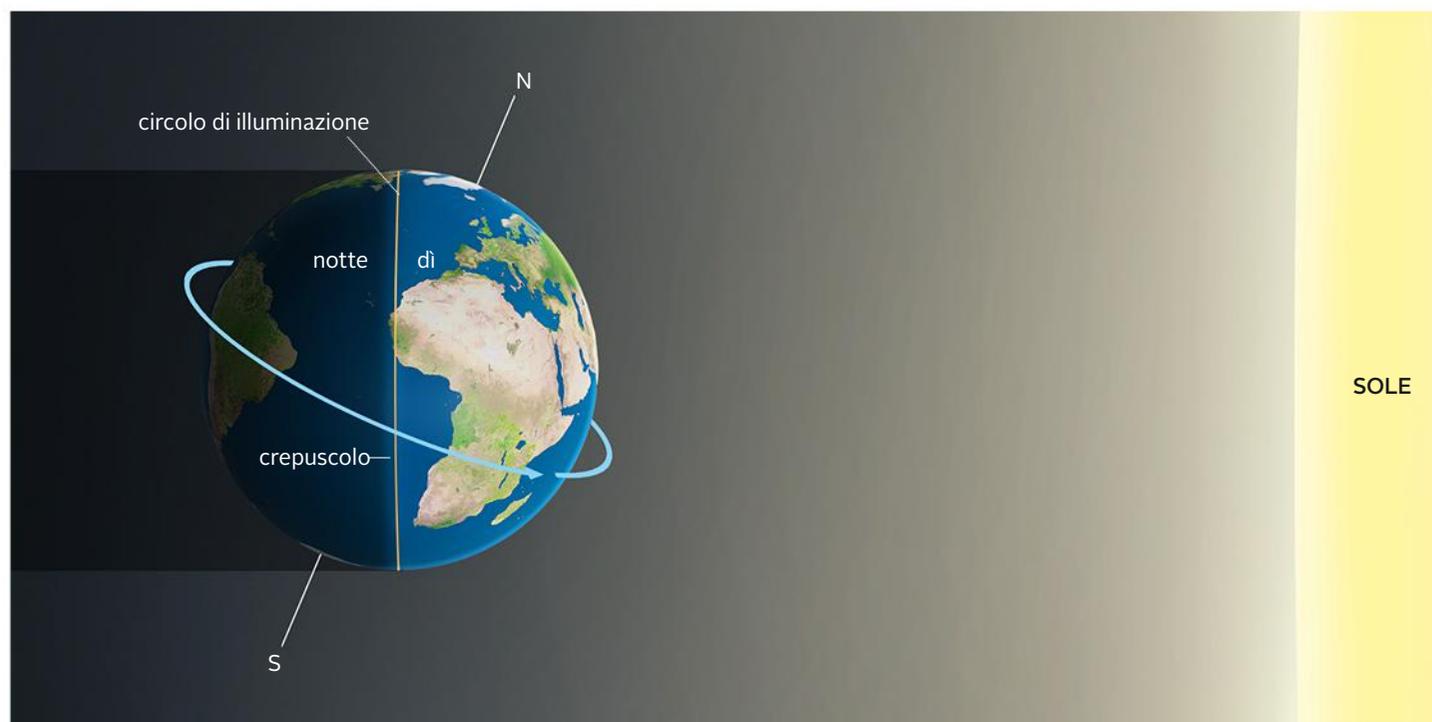
L'**alternarsi del dì e della notte** è un'altra conseguenza di questo moto. In ogni momento la Terra è divisa in due parti uguali, una illuminata e una oscura. La circonferenza che separa tra loro queste due parti è detta *circolo di illuminazione* (figura A). Il passaggio tra il dì e la notte non avviene in maniera improvvisa. I periodi di luce e di buio sono infatti separati da intervalli nei quali il cielo è parzialmente illuminato, anche se il Sole non è più (o non è ancora) visibile all'orizzonte. Si tratta dei **crepuscoli**, cioè il tramonto e l'alba. Nel linguaggio comune, parliamo im-

propriamente di crepuscolo solamente per la sera.

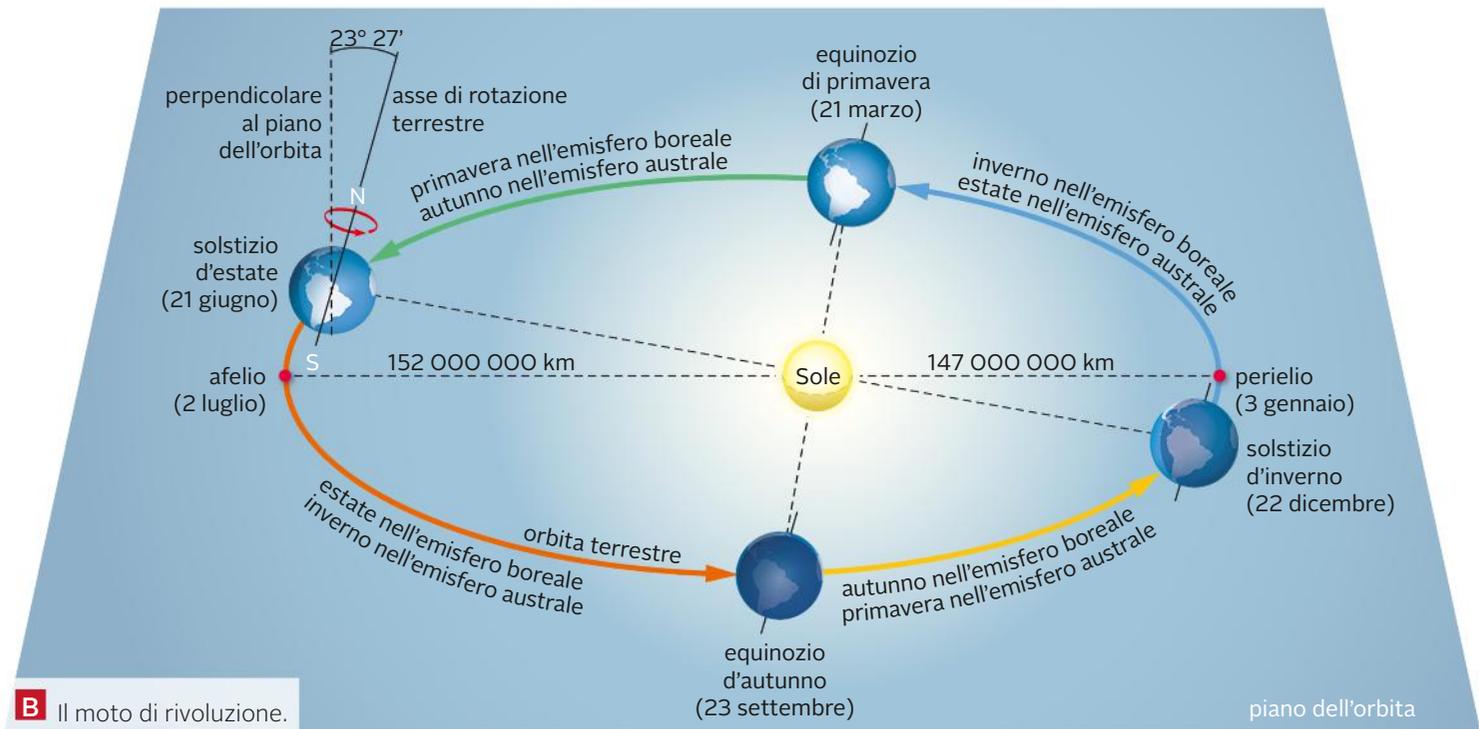
Il passaggio dal dì alla notte è graduale a causa della presenza dell'atmosfera, l'involucro di gas che circonda la Terra.

IMPARA LE PAROLE

Dì deriva dal latino *dies* (= giorno). Da *dies* deriva anche la parola **dio**: alcune antiche popolazioni identificavano infatti la divinità con la luce del giorno.



A Il circolo di illuminazione.



Quali sono le conseguenze del moto di rivoluzione?

Rispetto alla perpendicolare al piano dell'orbita, l'asse terrestre è inclinato di $23^\circ 27'$. Questo angolo rimane costante durante l'intero tragitto che la Terra compie.

Se l'asse terrestre fosse perpendicolare al piano dell'orbita, il circolo di illuminazione passerebbe sempre per i poli: per tutto l'anno e in ogni punto della Terra, il dì e la notte avrebbero la stessa durata, cioè 12 ore ciascuno.

Poiché invece l'asse terrestre è inclinato, il moto di rivoluzione fa variare la posizione del circolo di illuminazione e determina la **diversa durata del dì** nel corso dell'anno nei vari luoghi della Terra. In base a queste variazioni, l'anno è stato diviso in **4 stagioni** (figura B).

Nell'emisfero *boreale*, dove ci troviamo, in inverno il Sole sorge più tardi e tramonta prima che in estate

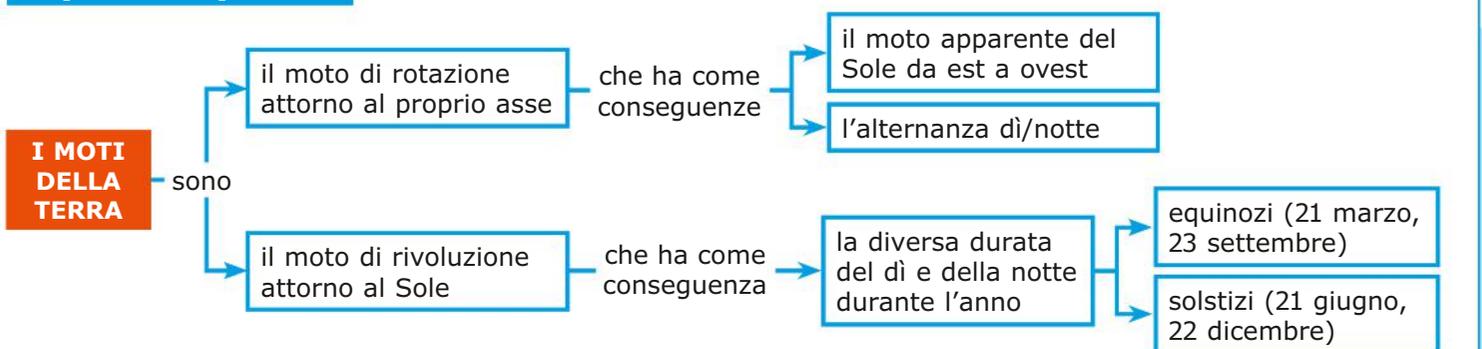
(negli stessi mesi, nell'emisfero australe avviene il contrario). La differenza tra dì e notte aumenta man mano che ci si allontana dall'Equatore. Solo all'Equatore essi durano 12 ore ciascuno tutti i giorni dell'anno.

Ci sono però due giorni dell'anno durante i quali il dì e la notte hanno la stessa durata ovunque sulla Terra: sono l'**equinozio di primavera** (21 marzo) e l'**equinozio d'autunno** (23 settembre).

La durata massima del dì nell'emisfero boreale si ha il 21 giugno, **solstizio d'estate**; la durata minima il 22 dicembre, **solstizio d'inverno**. Nell'emisfero australe avviene il contrario.

Le variazioni del numero di ore in cui il Sole scalda le diverse zone del pianeta durante l'anno influenzano la temperatura dell'aria e di conseguenza il clima.

Impara a imparare



1 Evidenzia nella **mappa** e nel **testo**, con colori diversi, le conseguenze del moto di rotazione e del moto di rivoluzione della Terra.

2 Osserva la **figura A** e rispondi. Perché le fasi di passaggio tra il dì e la notte sulla Terra sono gradualmente?



5. I fusi orari

L'ora di ciascuna località si chiama **ora locale** ed è valida per tutti i luoghi situati sullo stesso meridiano e solo per essi. Ma l'ora locale è estremamente scomoda da utilizzare: muovendosi da una determinata località anche di pochi chilometri verso est oppure verso ovest, bisognerebbe spostare continuamente le lancette dell'orologio. Per ovviare a questo problema, è stato introdotto il sistema dei **fusi orari**.

Quando il Sole è a mezzogiorno su un punto A della superficie terrestre (per esempio, Roma), non può essere contemporaneamente al culmine anche sul punto B di un altro meridiano (per esempio, Londra). A causa del moto di rotazione che la Terra compie da ovest a est, nelle località che si trovano verso est rispetto a Roma – per esempio, a Mosca – il Sole ha raggiunto prima il suo punto di culminazione: cioè mezzodì è già passato. Al contrario, nei punti che si trovano a ovest di Roma – per esempio, a Londra – il mezzodì deve ancora arrivare (**figura A**).

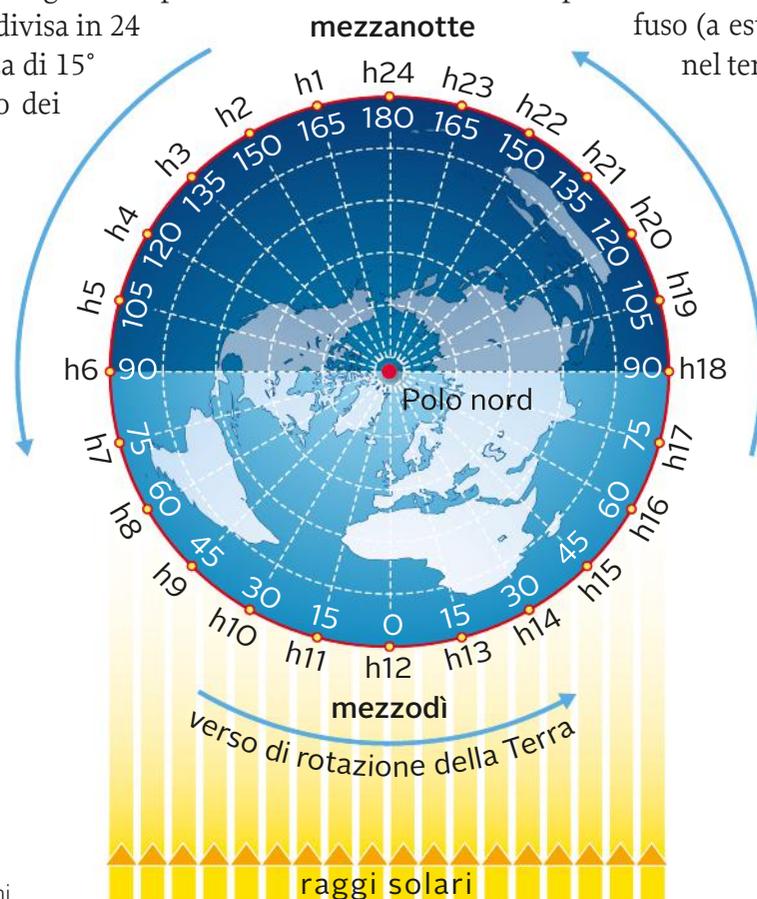
I fusi orari sono 24 zone della superficie terrestre all'interno delle quali si assume per convenzione che l'ora sia la stessa per tutti i luoghi. La superficie terrestre è stata cioè divisa in 24 «spicchi» con un'ampiezza di 15° di longitudine, all'interno dei

quali l'ora (chiamata **ora civile**) è data dall'ora locale del meridiano che si trova al centro del fuso (**figura B**).

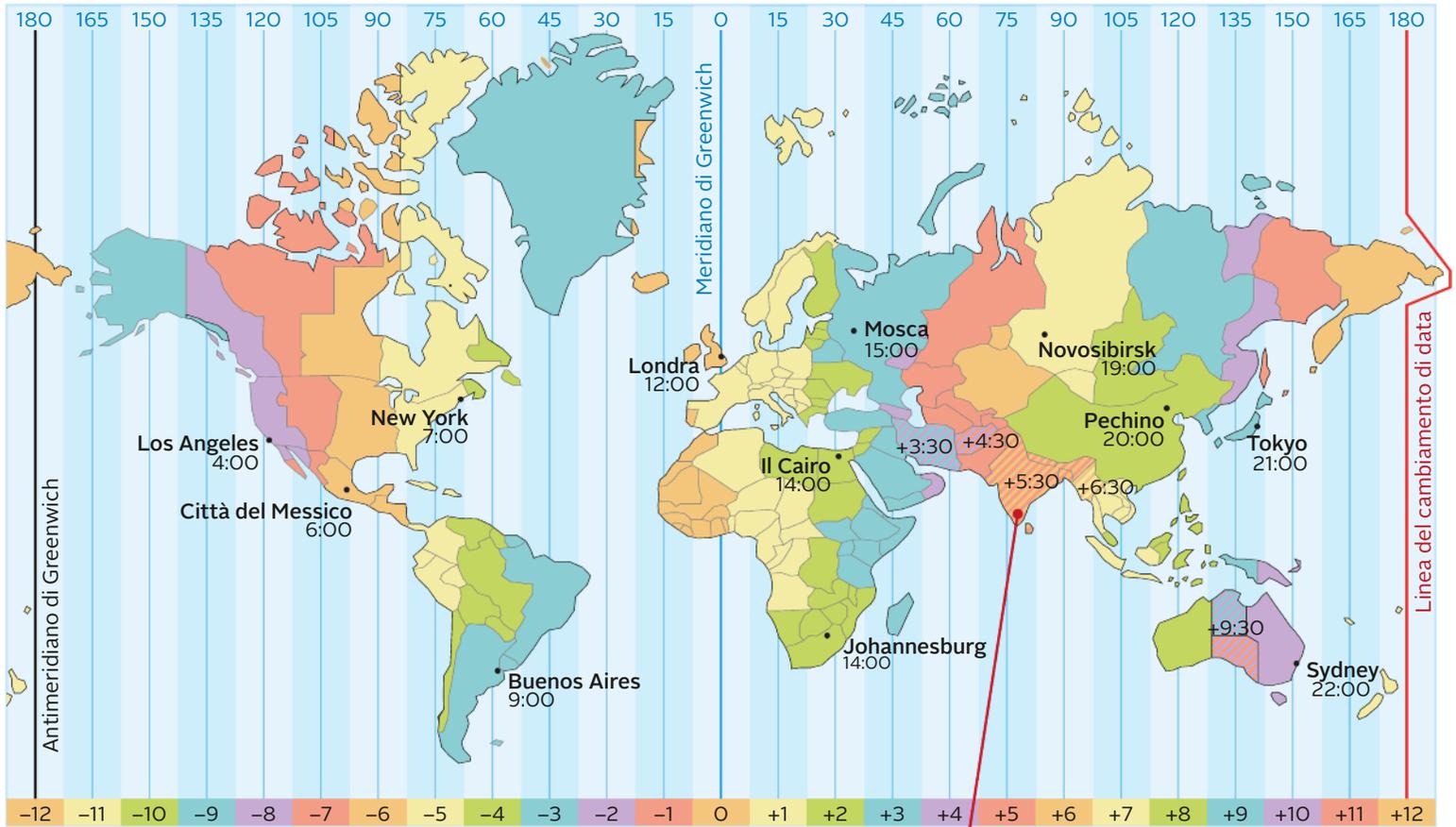
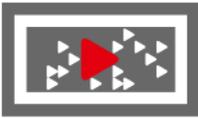
Il meridiano centrale del fuso che comprende l'Italia è quello che passa nei pressi di Roma. Quando il nostro orologio segna mezzogiorno in realtà è mezzogiorno solare solo sul meridiano di Roma. Lì il Sole è effettivamente al culmine, mentre a Bari, che si trova leggermente più a est, il mezzogiorno solare è passato da qualche minuto, e al contrario a Torino non è ancora arrivato.

Se guardiamo la carta dei fusi notiamo che i loro confini non seguono perfettamente l'andamento dei meridiani, ma si adattano ai confini politici tra gli stati, per fare in modo che uno stato abbia ovunque la stessa ora. Naturalmente questo può essere un problema per gli stati molto estesi in longitudine come gli Stati Uniti o la Russia: questi paesi sono stati costretti a usare più di un fuso orario (mentre la Cina ne ha adottato uno solo).

Il primo fuso è convenzionalmente quello in cui il meridiano centrale passa per Greenwich. Quando nel primo fuso è mezzogiorno, nel secondo fuso (a est di Greenwich) sono le 13, nel terzo fuso sono le 14 e così via.



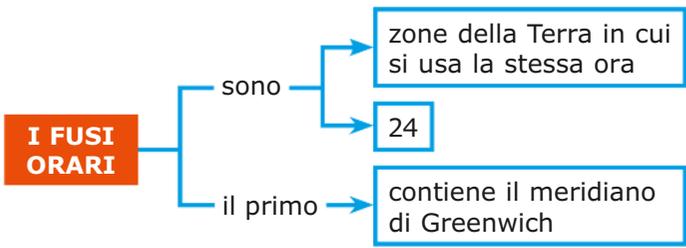
A Le 24 ore sui 180 meridiani.



B I fusi orari.

Ci sono alcuni paesi (tratteggiati nella carta) che hanno scelto di darsi un'ora diversa da quella dei fusi orari, discostandosi di frazioni di ora. In India, per esempio, l'ora si trova «a metà» tra il quinto e il sesto fuso: quando nel fuso orario di Greenwich sono le ore 12, in India sono le 17:30.

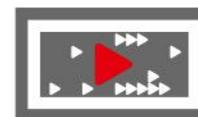
Impara a imparare



- Guarda la **mappa** e scegli l'alternativa corretta.
 - Nel mondo ci sono **15/24** fusi orari, che corrispondono a spicchi di **15°/24°** di longitudine.
 - Il primo fuso è quello in cui passa il meridiano di **Greenwich/Mosca**.

- Cerca nel **testo** e trascrivi la definizione di:
 - ora locale*:
 - ora civile*:

- Osserva la **figura A**.
 - Individua il continente sul quale sta per sorgere il Sole:
 - Individua il continente sul quale sta per tramontare il Sole:
- Osserva la **carta B** e rispondi (se hai bisogno puoi aiutarti con un atlante).
 - Quanti fusi orari ci sono negli Stati Uniti?
 - L'Italia è nel fuso orario di Greenwich?
 - Cerchia le zone che hanno più ore di differenza rispetto all'Italia.



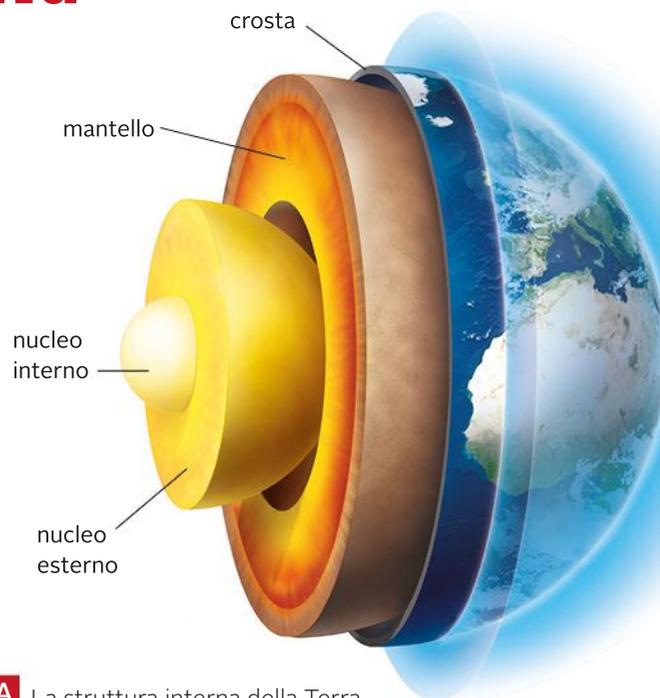
6. La struttura della Terra

La parte solida della Terra è formata da tre «involucri» di diversa composizione e spessore (**figura A**). Questa struttura deriva dal processo con cui la Terra si è formata, circa 4,5 miliardi di anni fa, per aggregazione di granuli di ghiaccio e polveri.

Inizialmente era una specie di sfera ad altissima temperatura, in cui gli elementi più pesanti, come il ferro, cominciarono a sprofondare verso il centro mentre gli elementi più leggeri rimasero nella parte esterna. Quando il pianeta cominciò a raffreddarsi, si liberarono grandi quantità di gas che formarono l'**atmosfera**. In essa si accumularono anche notevoli quantità di vapore acqueo, che condensarono sotto forma di piogge e nel corso di milioni di anni costituirono gli oceani e il resto dell'**idrosfera**.

► Vediamo come sono fatti gli involucri interni.

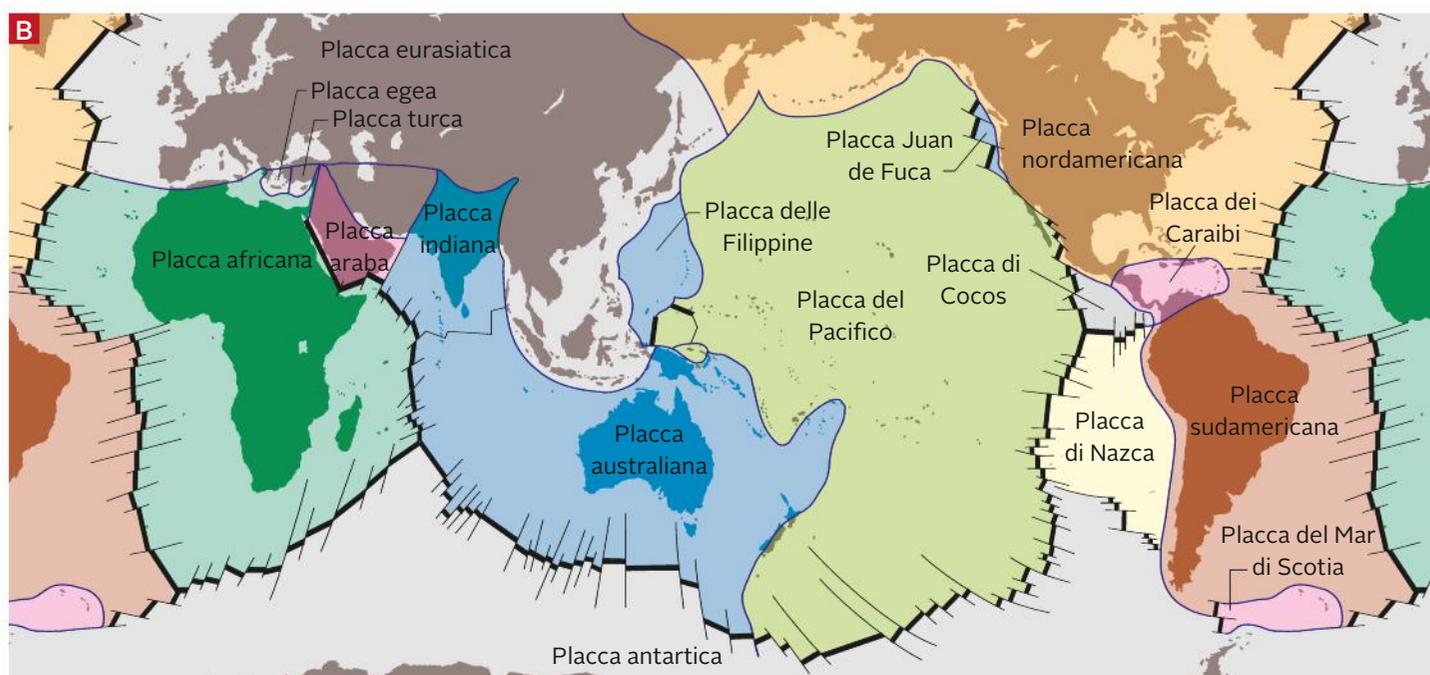
1. La **crosta terrestre** è solida; il suo spessore medio è 35 km sotto i continenti e 6-7 sotto gli oceani.
2. Il **mantello** è la parte più consistente (oltre l'80% del volume e fino a quasi 3000 km di profondità); subito sotto la crosta il mantello è solido, poi diventa fluido – da questa zona vengono i magmi che fuoriescono dai vulcani – e infine di nuovo solido, più in profondità.
3. Il **nucleo** ha uno spessore pari a poco più della metà del raggio terrestre; è a sua volta suddiviso in *nucleo esterno* (fluido) e *nucleo interno* (solido), ed è caratterizzato da altissima temperatura (da 3000 a 4000 °C).

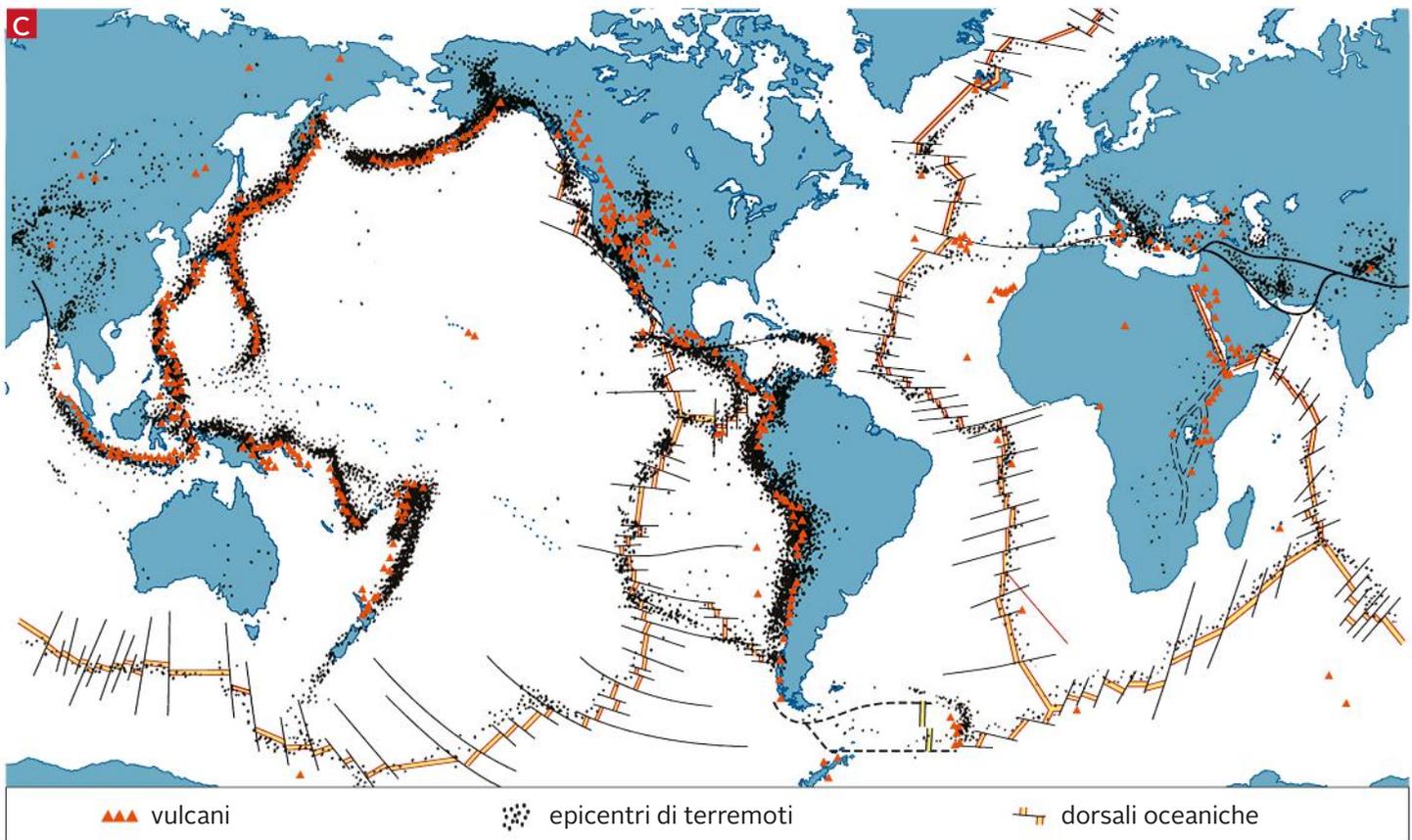


A La struttura interna della Terra.

La crosta e la parte rocciosa più esterna del mantello formano insieme la **litosfera**, suddivisa in *placche* (**figura B**) che «galleggiano» sul sottostante strato fluido del mantello. Le placche si muovono le une rispetto alle altre per effetto dei moti del magma (roccia allo stato fuso) di cui è fatto il mantello.

A causa del movimento delle placche i continenti si muovono, allontanandosi o avvicinandosi l'uno all'altro (si stima di alcuni centimetri all'anno).





■ Che cosa avviene lungo i margini delle placche?

I movimenti delle placche causano alcuni fenomeni collegati fra loro. Sono i **vulcani** e i **terremoti** (figura C).

In corrispondenza dei margini in cui le placche si allontanano, il magma può fuoriuscire dalle fessure nella crosta e formare vulcani «lineari»: sono le *dorsali oceaniche*, cioè lunghissime spaccature che percorrono i fondali oceanici. Lungo i margini in cui le placche si avvicinano, l'attrito tra le rocce produce calore e ne provoca la fusione: le rocce fuse fuoriescono dalla crosta terrestre, formando *catene di vulcani* come quelle dell'America del Sud o del Giappone. Esistono poi alcuni vulcani che compaiono in *punti isolati*, sui continenti o negli oceani (all'interno delle placche).

Anche i terremoti sono provocati dai movimenti

delle placche lungo i margini in cui vengono a contatto. Qui le loro rocce subiscono una forte tensione per parecchi anni, accumulando energia, fino a quando slittano improvvisamente. L'energia accumulata si libera allora tutta in una volta e avviene un terremoto.

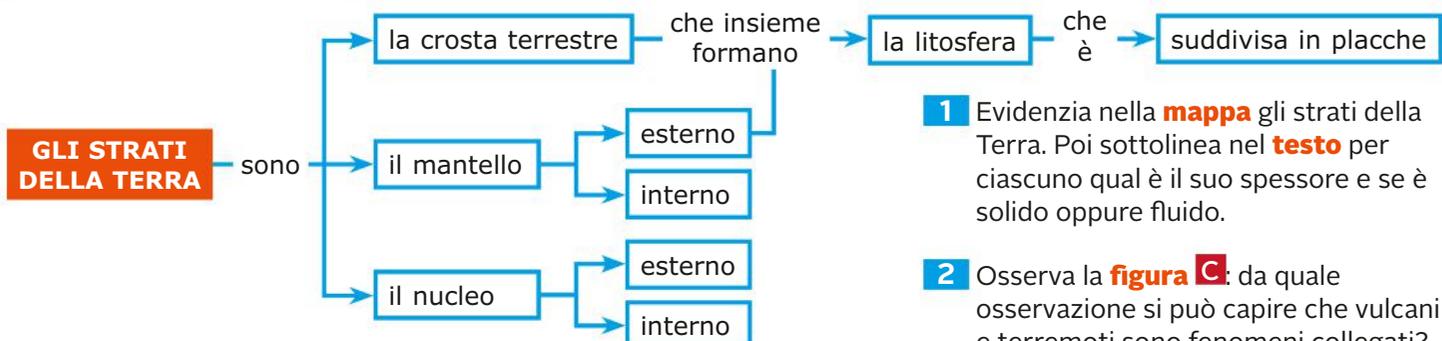
IMPARA LE PAROLE

Litosfera, dal greco *lithos* = pietra, indica la parte solida del pianeta Terra.

Analogamente **atmosfera** (da *atmós* = vapore) indica lo strato di aria che avvolge la Terra, mentre

idrosfera (da *hýdor* = acqua) indica l'insieme delle acque (oceani, fiumi e laghi).

Impara a imparare





EDUCAZIONE CIVICA

7. Il rischio vulcanico e il rischio sismico

Vulcani e terremoti sono fenomeni naturali che, agendo per milioni di anni, hanno contribuito a dare al nostro pianeta la forma che ha oggi. Il progressivo popolamento della Terra ha fatto sì che questi fenomeni geologici siano diventati anche un forte pericolo per gli esseri umani.

► Oltre alle eruzioni vere e proprie, caratterizzate da colate di lava e nubi di ceneri, altri fenomeni vulcanici possono risultare pericolosi. Sono fenomeni che possono verificarsi durante le eruzioni ma anche con un certo ritardo. Le colate di fango, o *lahar* (figura A), si formano quando le ceneri accumulate lungo le pendici di un vulcano si mescolano all'acqua piovana e scendono a valle improvvisamente. Molto pericolose

sono le emissioni di gas, che possono avvenire anche durante le fasi di quiescenza di un vulcano. Infine, il collasso di parti di un'isola vulcanica può provocare onde marine gigantesche, dette *tsunami*, un termine giapponese che significa «maremoto».

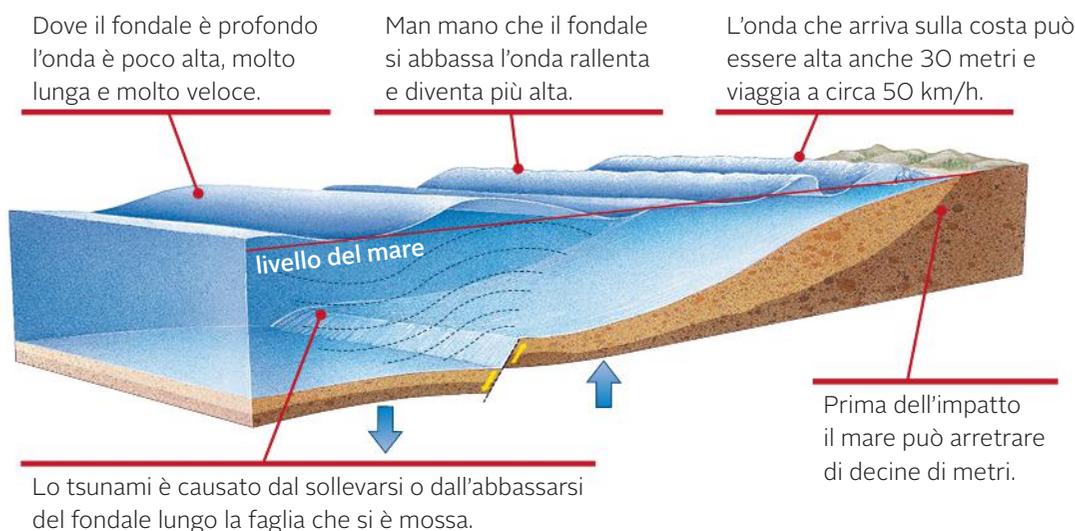
► Il rischio sismico è legato prevalentemente all'effetto delle vibrazioni del suolo, che possono far crollare gli edifici e i ponti o aprire voragini nel terreno (figura B). Anche i terremoti possono avere conseguenze pericolose dovute a fenomeni associati. Per esempio, gli tsunami possono essere causati da movimenti di parti del fondale marino che, oltre a produrre un terremoto, possono sollevare onde gigantesche e distruttive quando arrivano sulla costa (figura C).



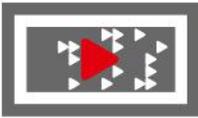
Sarno, in Campania, è stata investita nel 1998 da lahar formati con le piroclastiti che avevano ricoperto i rilievi appenninici nel passato.



Edifici distrutti da un terremoto verificatosi nell'Italia centrale nell'estate del 2016.



C



■ Come ci si difende dalle eruzioni?

Il rischio vulcanico dipende dalla presenza di insediamenti umani nelle vicinanze di vulcani attivi.

In Italia, per esempio, il rischio è molto elevato per il Vesuvio (a riposo dal 1944), vicino al quale vivono centinaia di migliaia di persone (figura D). Nel caso del Vesuvio, le cui eruzioni sono state quasi sempre di tipo esplosivo, l'unica difesa è poter riconoscere l'avvicinarsi di un'eruzione, con lo studio dei prodotti delle eruzioni precedenti e la rilevazione di certi dati fisici e chimici, in modo da evacuare preventivamente le località a rischio.

Quando invece l'attività vulcanica è di tipo effusivo (colate di lava fluida che escono in maniera non violenta dal vulcano) si può tentare una difesa attiva durante l'eruzione. È il caso dell'Etna, che viene sottoposto a sorveglianza continua per valutare le colate laterali; esse possono essere deviate per evitare che raggiungano gli insediamenti umani che si trovano sui fianchi del vulcano.



Napoli alle pendici del Vesuvio.

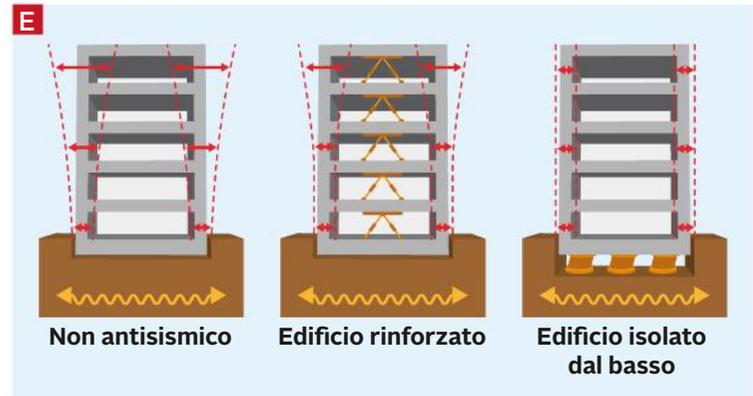
■ Come ci si difende dai terremoti?

La difesa dai terremoti prevede due tipi di azione: previsione e prevenzione.

La **previsione** dei terremoti è difficile e non permette di dare un allarme immediato. È fatta attraverso lo studio dei segnali che possono indicare l'avvicinarsi di un terremoto e con la *previsione statistica*, che si basa sullo studio dei terremoti del passato, per individuare le aree dove è più probabile che si verifichino in futuro.

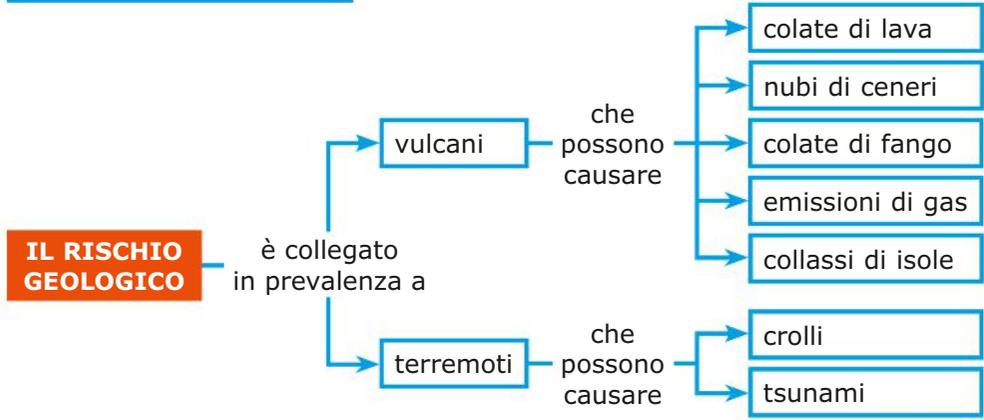
Una difesa maggiormente efficace è la **prevenzione** del rischio sismico. Questa viene attuata in più modi.

- Si analizza il territorio cercando di definirne la sismicità, in base all'intensità e alla frequenza dei sismi passati.
- Nelle aree a rischio, si costruiscono i nuovi edifici secondo **norme antisismiche** (figura E) e si rinforzano quelli esistenti.
- Vengono studiati piani di intervento per i soccorsi in caso di terremoto.
- La popolazione è istruita, tramite esercitazioni, su come comportarsi in caso di emergenza.



Resistenza degli edifici ai terremoti.

Impara a imparare

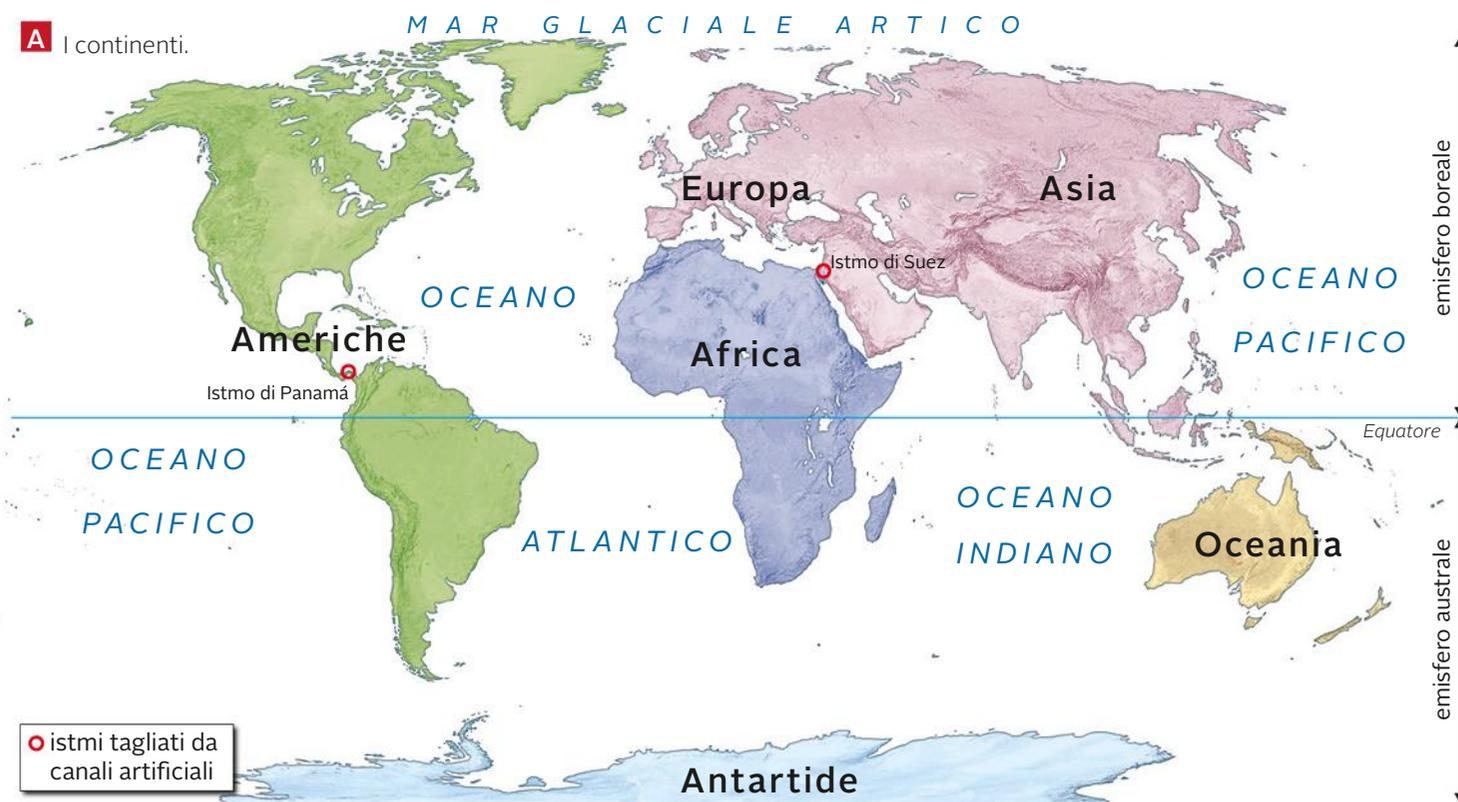


- 1 Rintraccia nella **mappa** e nel **testo** i fenomeni legati all'attività vulcanica e a quella sismica che comportano un rischio per gli esseri umani. Sottolineali con due colori diversi.
- 2 Prova a spiegare con parole tue la differenza fra *previsione* e *prevenzione* dei terremoti.



8. I continenti

A I continenti.



○ istmi tagliati da canali artificiali

I continenti, cioè le terre emerse, occupano circa un terzo della superficie terrestre e si estendono per la maggior parte nell'emisfero boreale (figura A).

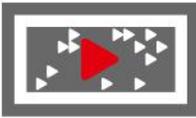
Europa, Asia e Africa formano un unico blocco al cui interno le separazioni sono costituite da mari quasi chiusi (Mar Mediterraneo, Mar Nero, Mar Rosso), stretti (Gibilterra, Bosforo), istmi e canali artificiali (Suez) che mettono in contatto le acque di diversi oceani.

Le Americhe (America del Nord e del Sud) costituiscono un'unica massa continentale assottigliata nella parte centrale (solo nel 1911 l'istmo di Panamá è stato tagliato dal canale artificiale omonimo che permette il passaggio dall'Atlantico al Pacifico).

L'Oceania è costituita dall'Australia e dalle isole dell'Oceano Pacifico.

L'Antartide è un continente perennemente ricoperto dai ghiacci.

	Europa	Africa	Asia	Americhe	Oceania	Antartide
Superficie (km ²)	10366776	30182740	44687111	41939334	8526393	14000000
Altitudine media (m)	340	750	960	665	340	2600
Monti principali (m)	Elbrus, 5642	Kilimangiaro, 5895	Everest, 8848	Aconcagua, 6962	Wilhelm, 4509	Vinson, 4897
Depressioni massime (m)	Mar Caspio, -28	Lago Assal, -155	Mar Morto, -422	Laguna del Carbòn, -105	Lago Eyre, -16	-
Laghi più estesi (km ²)	Ladoga, 18400	Vittoria, 68100	Mar Caspio, 371000	Superiore, 82097	Eyre, 9690	-
Fiumi più lunghi (km)	Volga, 3531	Nilo-Kagèra, 6671	Chang Jiang, 5800	Rio delle Amazzoni-Ucayali, 6281	Murray-Darling, 3672	-
Isole più estese (km ²)	Gran Bretagna, 209331	Madagascar, 587000	Borneo, 736000	Groenlandia, 2121286	Nuova Guinea, 785000	Alessandro I, 49070



Audiolibro

Carta interattiva
I continenti

■ Come si sono formati i continenti?

Osservando la forma degli attuali continenti, gli scienziati hanno ipotizzato che derivino dalla frammentazione di un'unica terra emersa, il «supercontinente» *Pangea*, esistito circa **250 milioni di anni fa** (figura B).

Attorno a **180 milioni di anni fa**, *Pangea* iniziò a frammentarsi. Una frattura divise il blocco settentrionale detto *Laurasia* (corrispondente a Nordamerica ed Eurasia) da quello meridionale detto *Gondwana* (Sudamerica, Africa, Antartide e Australia). Da quest'ultimo si era staccata la Penisola indiana (figura C).

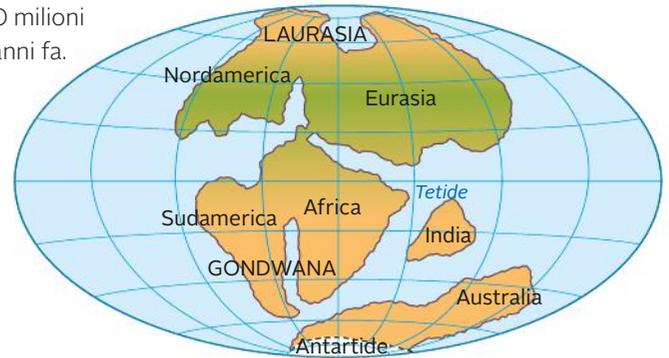
Circa **75 milioni di anni fa** iniziarono ad aprirsi l'Oceano Atlantico e l'Oceano Indiano. La Groenlandia era ancora unita all'America del Nord e all'Europa. La Penisola arabica era ancora unita all'Africa. La Penisola indiana continuava a spostarsi verso l'Asia. L'Africa iniziava a premere contro l'Europa (figura D).

Circa **40 milioni di anni fa** i continenti cominciarono ad assumere la posizione attuale. L'Africa si muoveva ancora verso l'Europa e nacquero le Alpi e gli Appennini. L'India aveva terminato il suo movimento verso l'Asia ed erano nati la catena dell'Himalaya e l'Altopiano del Tibet. L'Australia si era staccata dall'Antartide, spostandosi verso nord.

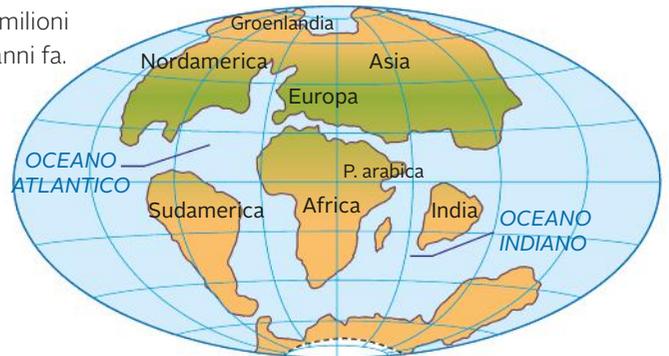
B 250 milioni di anni fa.



C 180 milioni di anni fa.



D 75 milioni di anni fa.



IMPARA LE PAROLE

Pangea deriva da due parole greche: *pan* (= tutto) e *gé* (= terra) e significa quindi «tutta terra».

Impara a imparare

I CONTINENTI

occupano → 1/3 della superficie terrestre

Europa

Africa

sono →

Asia

il più grande

Americhe

Oceania

Antartide

1 Ricopia i nomi dei continenti dalla **mappa** e ordinali dal più grande al più piccolo:

- | | |
|----------------------|---------|
| 1. Asia | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

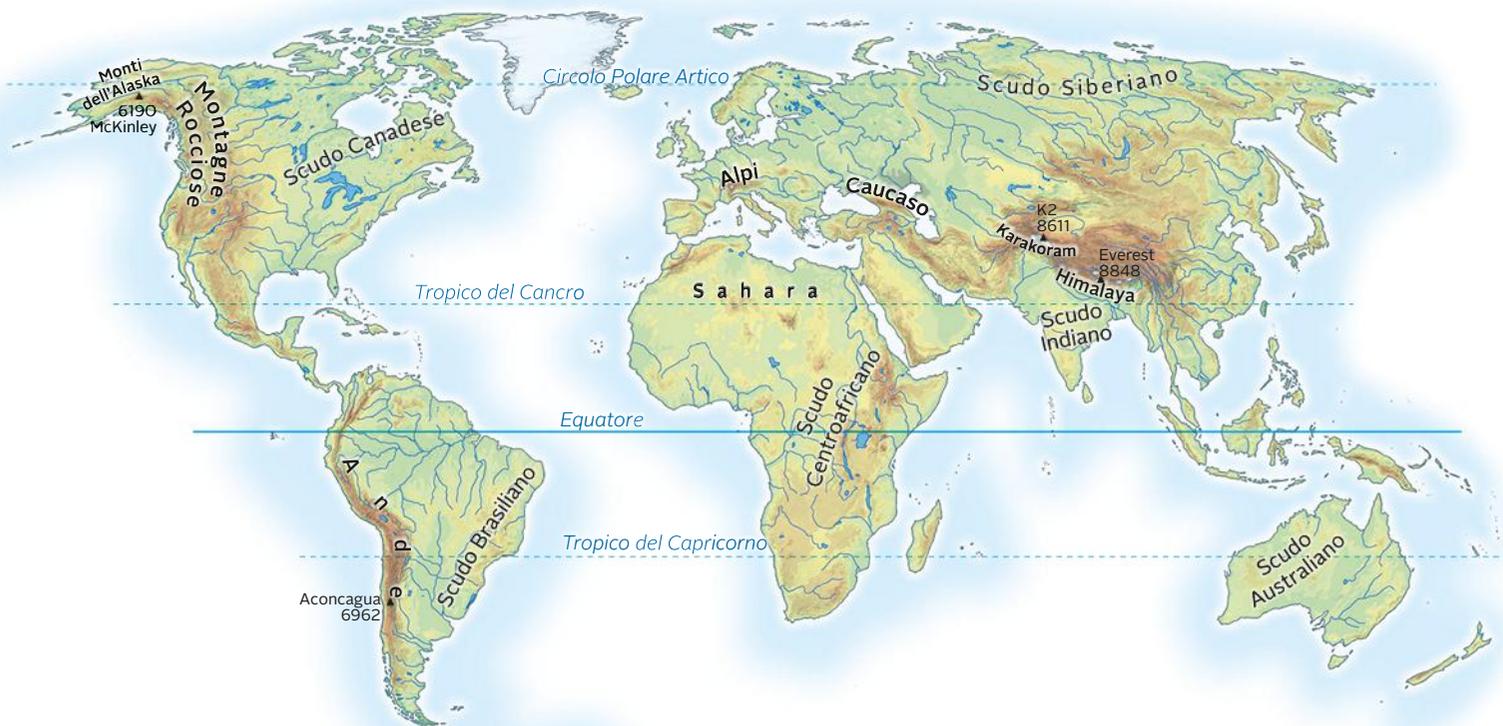
2 Scegli un continente e segui i suoi movimenti rappresentati nelle **figure B, C e D**.

3 Le Alpi e gli Appennini sono frutto
A del movimento dell'Africa verso l'Europa.
B del movimento dell'Asia verso l'Europa.



9. I rilievi

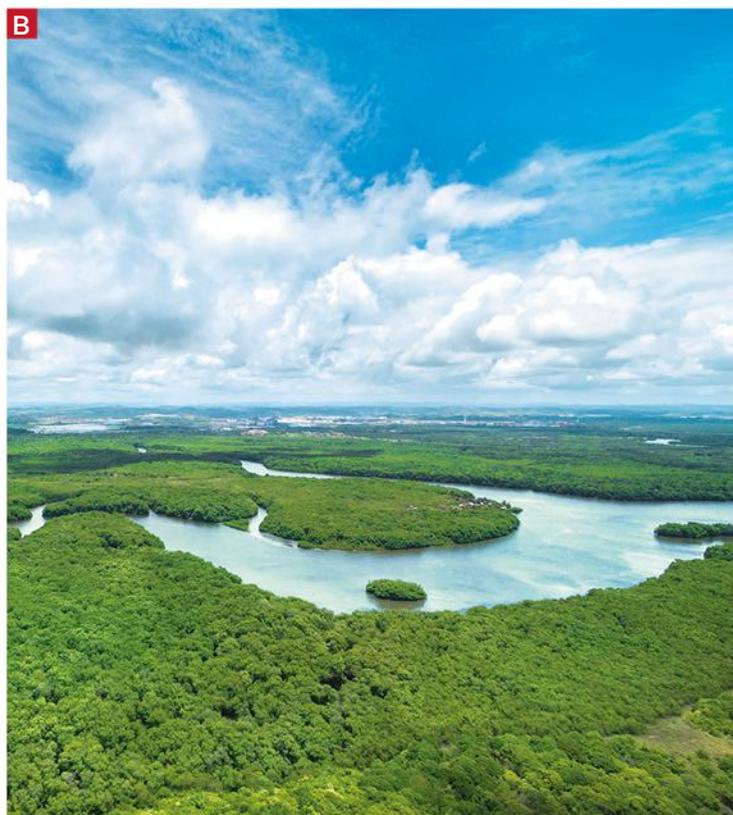
A I principali rilievi.



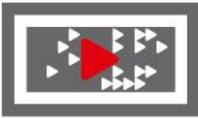
Gli elementi fisici più evidenti che caratterizzano le terre emerse sono le **catene montuose**, prodotte dal sollevamento della crosta terrestre in corrispondenza dei margini lungo i quali le placche si muovono l'una verso l'altra: il corrugamento alpino-himalayano e la cordigliera americana formata dalle Montagne Rocciose e dalle Ande (**figura A**).

Nelle aree centrali dei continenti, il 24% della superficie terrestre è occupato invece da formazioni rocciose antiche, piatte e prive di attività sismica, dette **scudi** (canadese, siberiano, indiano, centroafricano, brasiliano, australiano): sono nate in seguito all'erosione di antiche catene montuose e sono ricche di giacimenti di oro, rame, nichel e ferro.

Le più estese aree pianeggianti corrispondono alle grandi **pianure alluvionali** costruite dai detriti di lunghi fiumi, alle foreste pluviali (**figura B**) e ai **deserti** spianati dagli agenti atmosferici (in particolare il vento). Le cavità originate da antichi ghiacciai o dai movimenti delle placche raccolgono le acque piovane e fluviali, dando origine ai laghi.



La foresta amazzonica, in Brasile.



Audiolibro

Video
Quali sono le caratteristiche delle terre emerse?

■ Quali sono le catene montuose più importanti?

Le catene montuose più lunghe e più alte si trovano in Eurasia e nelle Americhe; in Africa si trovano catene minori e alcune grandi montagne isolate di origine vulcanica.

1. Nel *continente eurasiatico* le montagne più alte formano una fascia, sul suo margine meridionale, con direzione est-ovest. Oltre alle **Alpi** e al **Caucaso**, ne fa parte l'**Himalaya** (nell'Asia centro-meridionale), la catena montuosa più elevata della Terra: qui si trova la cima più alta del pianeta, l'**Everest** (8848 m, **figura C**). Ne fa parte anche la catena del **Karakoram**, con quattro cime al di sopra degli 8000 metri (il K2, 8611 m, è la seconda cima della Terra). Queste catene si elevano di gran lunga al di sopra delle altre: basti pensare che in Asia ci sono 14 «Ottomila» e che negli altri continenti nessuna vetta raggiunge i 7000 metri. Tra Himalaya e Karakoram si estendono grandi altopiani.

2. Nel *continente americano* le catene formano una lunga dorsale con direzione nord-sud, parallela alla costa dell'Oceano Pacifico. Nel Nord America la catena più importante è quella delle **Montagne Rocciose**. A esse si affiancano altre catene più vicine alla costa; nei Monti dell'Alaska il McKinley raggiunge i 6190 m. In Sud America le **Ande** corrono lungo l'Oceano Pacifico e sono formate da molti fasci di catene: sono il più lungo sistema montuoso del mondo, con diverse cime sopra i 6000 metri (Aconcagua, 6962 m, **figura D**).



L'Everest, al confine tra Nepal e Cina.



L'Aconcagua, in Argentina.

Impara a imparare

I RILIEVI

sono

catene montuose
sollevamento della
crosta terrestre

corrugamento
alpino-himalayano

cordigliera
americana

scudi
aree centrali dei
continenti, piatte

aree pianeggianti

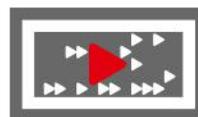
pianure alluvionali

deserti

1 Nella mappa associa a due colori diversi le catene montuose e gli scudi. Con gli stessi colori, evidenziali nel **testo** e cerchiati all'interno della **figura A**.

2 Osserva la **carta A** e scegli l'alternativa corretta.

- a.** Le catene montuose euroasiatiche si allungano in direzione **nord-sud/est-ovest**.
- b.** Il K2 fa parte della catena montuosa **dell'Himalaya/del Karakoram**.



10. Oceani e mari



A Gli oceani.

I 2/3 della superficie terrestre sono ricoperti da grandi **oceani**, comunicanti fra loro, e da bacini secondari più vicini alle coste, detti **mari** (figura A).

L'**Oceano Pacifico** è il più esteso e il più profondo (con la fossa delle Marianne, -10 898 m); bagna le coste di America, Asia, Oceania e Antartide. Lo stretto di Bering lo mette in comunicazione con il Mar Glaciale Artico, mentre il canale di Drake lo collega all'Oceano Atlantico. Il canale artificiale di Panamá permette il passaggio fra Pacifico e Atlantico.

L'**Oceano Atlantico** bagna le coste di Europa, Africa

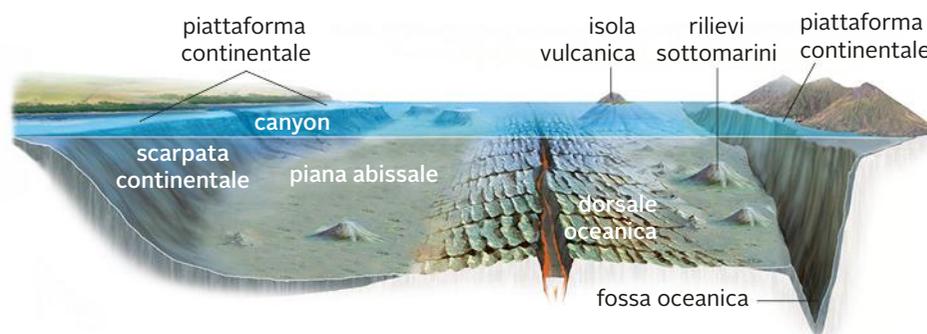
e America. Da nord a sud il suo fondale è caratterizzato dalla dorsale atlantica, una catena sottomarina originata dalla fuoriuscita di magma dovuta all'allontanamento delle placche. In alcuni punti fuoriesce dal livello del mare, come nelle isole Azzorre o in Islanda.

L'**Oceano Indiano** è il meno esteso e bagna le coste di Africa, Asia e Oceania. Attraverso il Mar Rosso e il Canale artificiale di Suez comunica con il Mediterraneo, e attraverso i mari interni dell'arcipelago indonesiano comunica con il Pacifico. Forma due grandi insenature, il Mar Arabico e il Golfo del Bengala.

Quali sono le caratteristiche dei fondali oceanici?

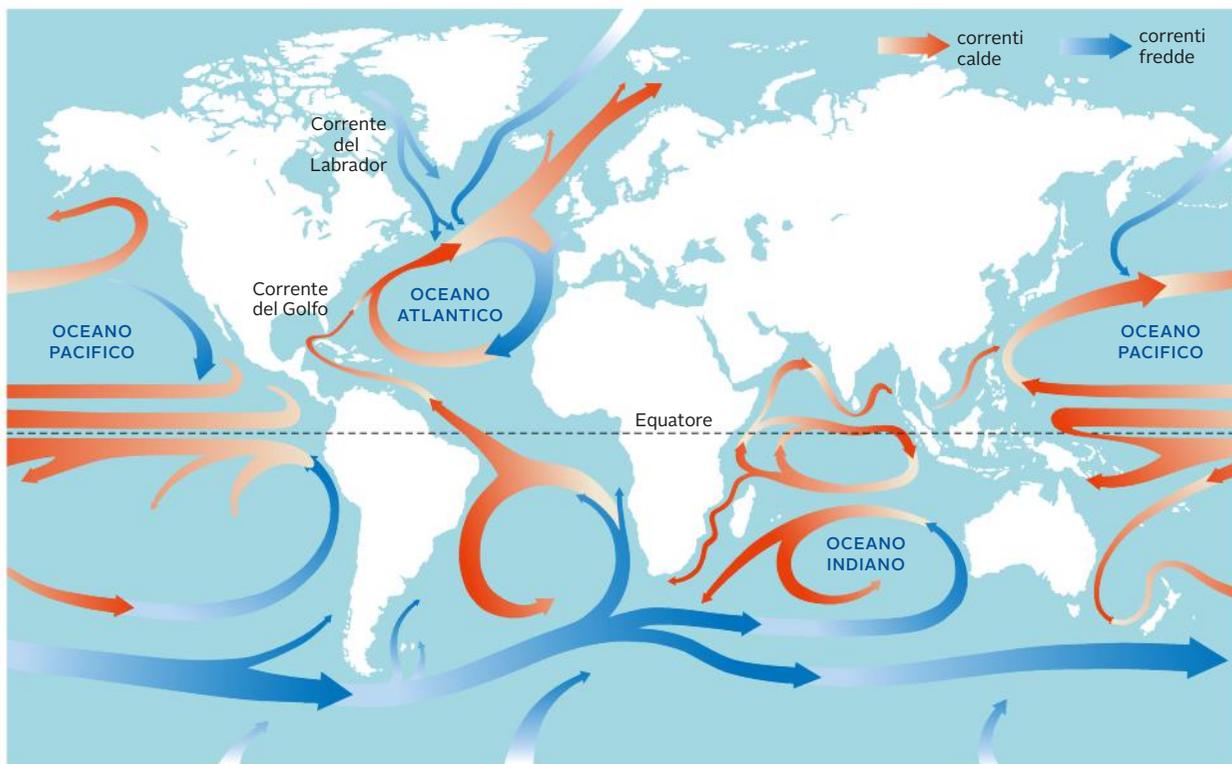
Il continente prosegue in mare con la **piattaforma continentale**, che si estende ben oltre la linea costiera (figura B). La piattaforma termina a una profondità media di 120-150 m con un brusco aumento della pendenza, chiamato **scarpata continentale**, fino a scendere alle **piane abissali** dai 2000 ai 5000 m di profondità.

B Il fondo degli oceani presenta una varietà di ambienti.



Queste pianure sommerse sono interrotte da **dorsali oceaniche** (catene montuose originate dalla

fuoriuscita di magma) e da profonde **fosse** (depressioni che possono raggiungere migliaia di metri).



C Le principali correnti oceaniche, calde e fredde.

■ Come circola l'acqua negli oceani?

I principali movimenti delle acque marine sono le onde, le maree (cioè il periodico sollevarsi e abbassarsi del livello del mare) e le correnti. Onde e maree hanno un effetto limitato sul sistema Terra: agiscono soprattutto sulla forma delle coste. Le **correnti marine** sono invece estremamente importanti perché influenzano il clima, soprattutto delle regioni costiere ma anche dell'intero pianeta (figura C).

Le correnti sono flussi costanti di acqua in lento movimento (qualche kilometro all'ora) che scorrono nei mari. Si distinguono dalle acque circostanti per la diversa salinità e la diversa temperatura. L'acqua si

muove lungo percorsi circolari, dall'Equatore verso i poli e viceversa, a livello superficiale o profondo. I movimenti verticali, di sprofondamento o di risalita, sono molto più limitati; solitamente si verificano lungo le coste, quando le correnti incontrano la massa dei continenti.

La circolazione oceanica – attraverso le correnti calde e le correnti fredde – trasporta calore ed energia in tutti i punti del pianeta. Gli oceani svolgono perciò un ruolo chiave nella regolazione del clima e del tempo meteorologico e quindi nel determinare le condizioni di vita nei diversi continenti.

Impara a imparare



- 1** Nella **mappa** e nel **testo** evidenzia i tre oceani con colori diversi; poi, con il colore corrispondente, sottolinea nel testo i continenti bagnati da ciascun oceano.
- 2** Numera nella **figura B** gli elementi del fondale marino a partire dal più vicino alla costa fino al più distante.
- 3** Vero o falso?
 - a.** L'Oceano Indiano comunica con l'Oceano Pacifico. V F
 - b.** Le fosse oceaniche si trovano molto vicino alle coste. V F



11. Fiumi e laghi



A I più importanti fiumi e laghi.

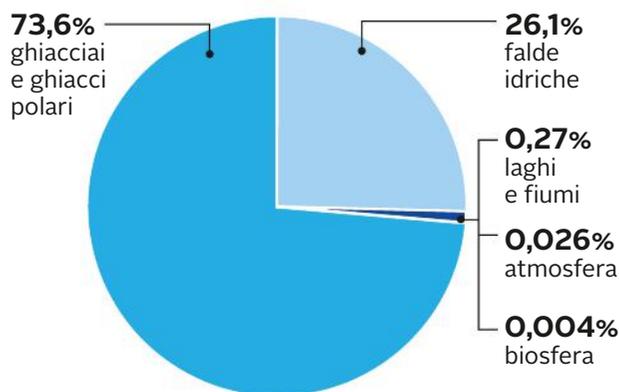
I fiumi e i laghi, insieme ai rilievi, sono gli elementi che caratterizzano maggiormente l'aspetto delle terre emerse (figura A). Inoltre l'acqua fornisce l'habitat per specie animali e vegetali ed è indispensabile per tutti i processi biologici.

In particolare acqua e anidride carbonica permettono la fotosintesi clorofilliana, il meccanismo che sta alla base della vita delle piante e quindi anche del mondo animale. Gli animali, infatti, si nutrono di piante oppure di altri animali, che a loro volta si nutrono di piante.

► **L'acqua dolce** è solo una piccolissima parte dell'idrosfera (3%), ma è molto importante per la vita di tutti gli organismi.

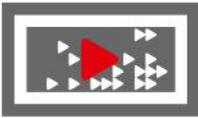
L'acqua dolce si trova immagazzinata nelle acque superficiali, nei ghiacciai continentali, nel sottosuolo (nelle falde idriche), nell'atmosfera sotto forma di vapore acqueo (figura B), e anche in tutti gli organismi viventi: il nostro corpo, per esempio, è composto per 2/3 di acqua.

B La distribuzione di acqua dolce.



IMPARA LE PAROLE

Acqua dolce: in questa espressione l'aggettivo «dolce» fa riferimento non al sapore, ma al basso contenuto di sali. Il quantitativo di sali presente nell'acqua dolce è chiamato «durezza»; il termine «salinità» si riferisce invece all'acqua del mare.



Audiolibro



Video

Quali sono i fiumi e i laghi più importanti?



Carta interattiva

I più importanti fiumi e laghi

■ Quali sono i laghi più grandi?

Il lago più grande della Terra è il **Mar Caspio** (371 000 km²), tra Europa orientale e Asia occidentale. È un lago salato, perché è privo di emissari (**figura C**).

Al secondo posto c'è il **Lago Superiore**, uno dei *Grandi Laghi* dell'America settentrionale collegati tra loro. Essi raccolgono le acque di numerosissimi corsi d'acqua e formano il più vasto bacino lacustre del pianeta.

Al terzo c'è il **Lago Vittoria**, nell'Africa orientale: si trova in una conca a oltre 1000 metri di quota.

■ Quali sono i fiumi più lunghi?

I quattro fiumi più lunghi del mondo (sommando anche l'affluente più lungo) hanno un corso che si avvicina o supera i 6000 chilometri. Essi sono, nell'ordine, il **Nilo-Kagèra** (in Africa), il **Rio delle Amazzoni-Ucayali** (in Sudamerica), il **Mississippi-Missouri** (in Nordamerica), il **Chang Jiang** (in Asia).

Quanto ad ampiezza del bacino idrografico, il primo al mondo è il Rio delle Amazzoni (**figura D**), con più di 6 milioni di km².



Il Mar Caspio.



Il bacino idrografico del Rio delle Amazzoni.

Impara a imparare



1 Consulta la **mappa** ed evidenzia sulla **carta A** i laghi più ampi e i fiumi più lunghi.

2 Individua nella **carta A** a quale continente appartengono i fiumi elencati nella mappa. Poi completa la tabella.

Fiumi più lunghi	
Europa e Asia	
Africa	
Americhe	



12. L'atmosfera

L'atmosfera terrestre è un involucro di gas, vapore acqueo e polveri che circonda la Terra, trattenuta dalla forza di gravità. È costituita principalmente da azoto (circa il 78%), ossigeno (21%), anidride carbonica e altri gas in misura minore.

Grazie all'atmosfera sono possibili la respirazione degli esseri viventi, la regolazione della temperatura, la combustione delle risorse energetiche, la protezione dalle radiazioni cosmiche pericolose.

L'atmosfera è composta da diversi strati (figura A): vediamo quali caratteristiche hanno partendo dal suolo.

1. La **troposfera** si innalza fino a 12 km di quota (in media); comprende il 75% dell'aria di tutta l'atmosfera e quasi tutto il vapore acqueo; è riscaldata dal calore proveniente dalla superficie della Terra perciò la sua

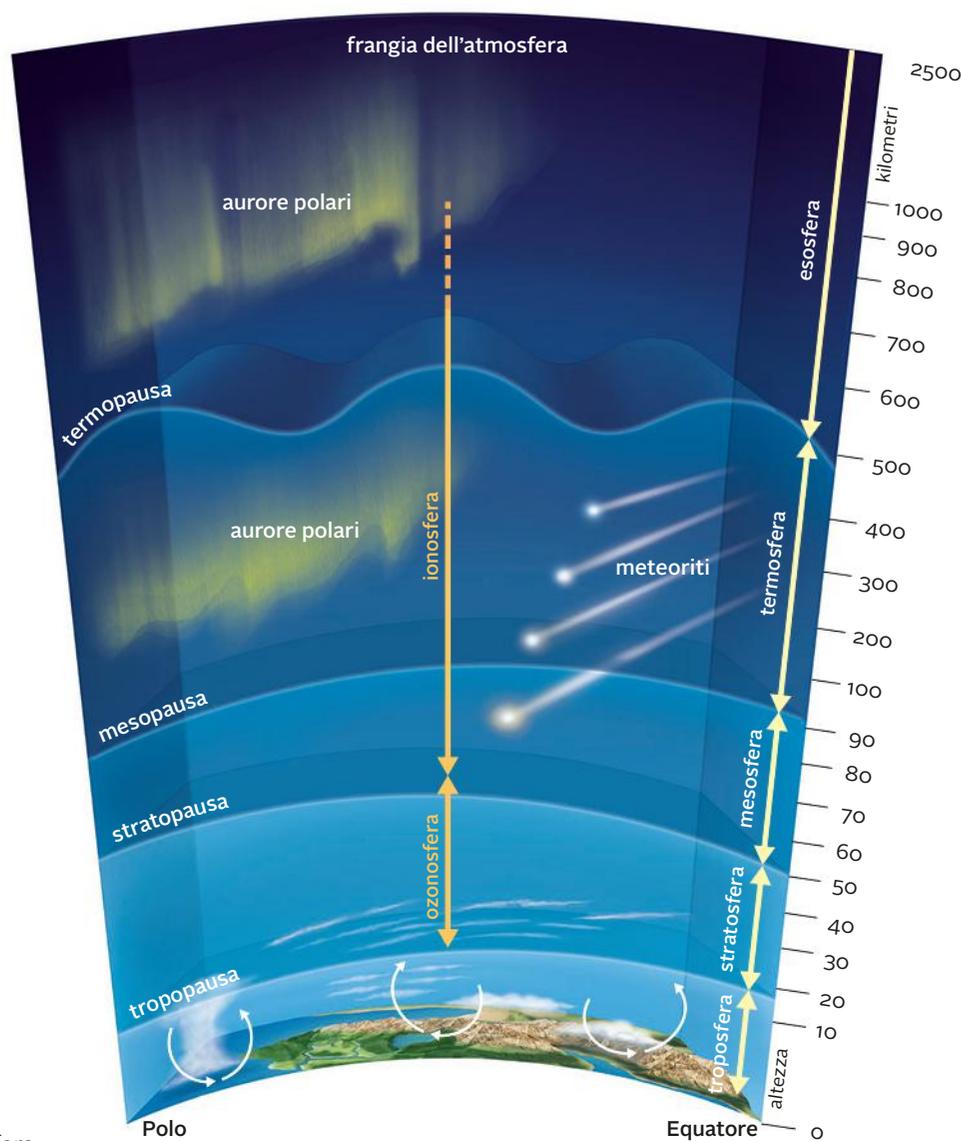
temperatura diminuisce procedendo verso l'alto. È la zona dove avvengono i fenomeni meteorologici (per esempio, dove si formano le nuvole).

2. La **stratosfera** arriva fino a 50 km; vapore acqueo e gas sono rarefatti e la temperatura aumenta con il crescere dell'altezza; contiene una fascia di **ozono** (l'*ozonofera*) che trattiene parte delle radiazioni solari.

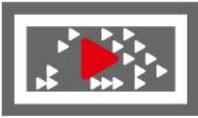
3. La **mesosfera** giunge fino a quasi 100 km; la temperatura ritorna a diminuire con l'aumentare dell'altezza fino a raggiungere i -90 °C.

4. Nella **termosfera** la temperatura torna a crescere con l'altezza, per effetto della radiazione solare, fino a raggiungere i 1000 °C.

5. L'**esosfera** è lo strato più esterno, dove le particelle di gas non sono più trattenute dalla Terra.



A Gli strati dell'atmosfera.



■ Come circola l'aria nell'atmosfera?

Le masse d'aria che compongono l'atmosfera sono in continuo movimento rispetto alla superficie terrestre, a causa della rotazione del pianeta. Negli strati più alti dell'atmosfera il movimento dell'aria è dato semplicemente dal fatto che mentre la Terra ruota, l'aria sopra di essa tende a rimanere ferma. Quindi è come se l'aria si muovesse regolarmente da ovest verso est.

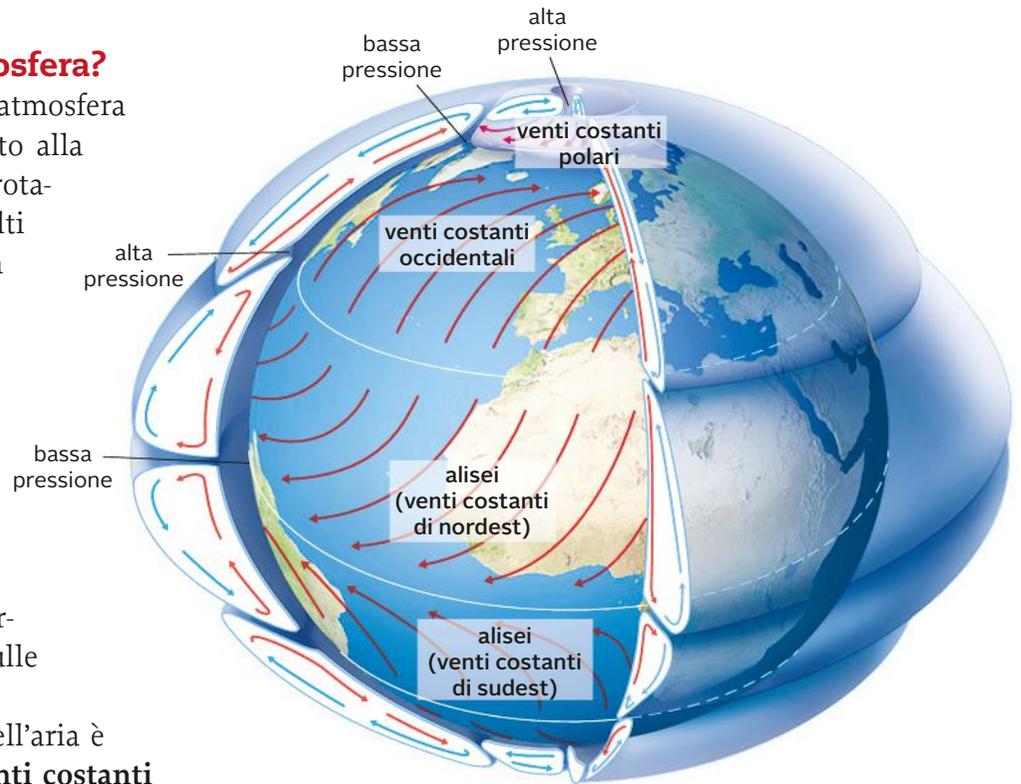
Scendendo verso la superficie terrestre, l'aria si comporta in modo più irregolare, perché risente delle differenze di temperatura dovute alla diversa latitudine e del fatto di trovarsi sulle terre o sui mari.

Nella troposfera, la circolazione dell'aria è suddivisa in tre grandi sistemi di **venti costanti** per ciascun emisfero (figura B):

- i *venti polari* spirano costantemente dalle alte pressioni polari verso le basse pressioni che stazionano sui circoli polari (nel nostro emisfero hanno un andamento da nordest verso sudovest);
- i *venti occidentali* spirano dai tropici anch'essi verso i circoli polari ma con andamento contrario (nel nostro emisfero, da sudovest verso nordest);
- gli *alisei* soffiano dalle alte pressioni tropicali verso la bassa pressione equatoriale (nel nostro emisfero, da nordest verso sudovest).

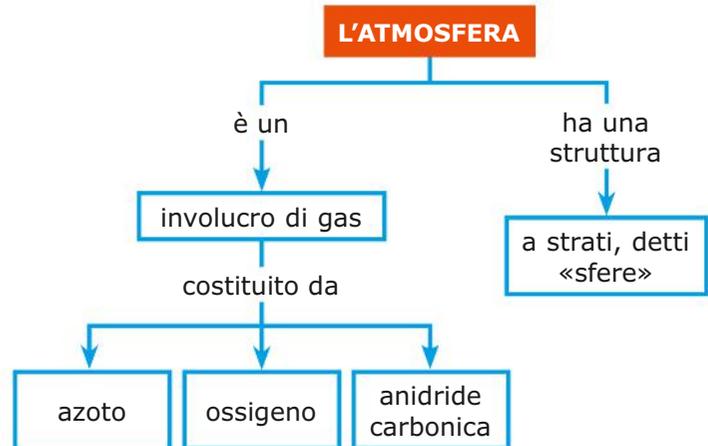
Nell'emisfero australe le direzioni di questi venti procedono in maniera esattamente speculare, nel senso della latitudine (gli alisei spirano da sudest a nordovest ecc.).

A scala locale sono poi presenti sistemi minori di **venti periodici** che soffiano in direzioni opposte in periodi diversi, in seguito a cambiamenti di pressione dovuti al diverso riscaldamento. Appartengono a questo tipo di venti le **brezze**, che soffiano dalle zone relativamente più fresche a quelle più calde; per esempio, nelle zone costiere soffiano di giorno dal mare verso terra e di notte da terra verso il mare; oppure, lungo le pendici dei monti, soffiano di giorno da valle verso monte e di notte da monte verso valle.



B L'insieme degli spostamenti delle masse d'aria si chiama circolazione generale dell'atmosfera.

Impara a imparare



1 Osserva la **mappa** ed evidenzia nel **testo** in che percentuale si trovano i due gas principali che compongono l'atmosfera.

2 Nel **testo** sottolinea in rosso gli strati in cui la temperatura dell'aria aumenta con l'altitudine, in blu quelli in cui la temperatura scende.

3 Elenca i nomi dei diversi tipi di venti costanti.



AGENDA 2030

A che punto siamo

con la difesa della vita sott'acqua?



■ Da dove siamo partiti

I mari e gli oceani formano il più grande **ecosistema** del pianeta: ci vivono almeno 200 mila specie viventi conosciute, anche se quelle non ancora scoperte potrebbero essere milioni. Nonostante la loro enorme dimensione, almeno il 40% delle zone marine è stato **pesantemente modificato** dalle attività umane.

Il **consumo di pesce** è aumentato del 120% tra il 1990 e il 2018 e oggi più di 3 miliardi di persone dipendono dai mari e dalle coste per il loro sostentamento. A causa dello **sfruttamento eccessivo** causato dalla pesca industriale, però, molte specie stanno scomparendo dai mari: pesci, molluschi e crostacei vengono spesso catturati quando sono ancora di taglia piccola – e quindi giovani – e non si sono ancora riprodotti. Questo porta a un veloce spopolamento dei mari.

Le specie marine sono anche minacciate dall'**inquinamento**. I rifiuti di plastica dispersi nell'ambiente finiscono nei fiumi e poi nei mari e si frantumano nelle cosiddette **microplastiche**, piccoli frammenti non biodegradabili che vengono ingeriti da pesci e altri organismi e possono rilasciare sostanze



Le microplastiche si disperdono in mare con la frammentazione di reti da pesca, bottiglie e altri rifiuti di plastica. Nonostante la loro piccola dimensione, ci vogliono migliaia di anni prima che si decompongano.

tossiche. Inoltre, gli scarichi di **attività agricole, industriali e turistiche** sulle coste possono inquinare le acque marine, se i sistemi di depurazione sono insufficienti.

A causa del **cambiamento climatico**, poi, l'acqua degli oceani sta diventando più acida. L'acqua infatti ha la capacità naturale di assorbire CO₂ dall'atmosfera: con l'aumento di questo gas serra nell'aria, provocato dall'uso di combustibili fossili, aumenta anche la CO₂ assorbita dagli oceani.

Questa **acidificazione** dell'acqua è una minaccia per alcuni organismi viventi, tra cui i coralli.

Il riscaldamento globale dell'atmosfera, inoltre, sta aumentando anche la **temperatura dell'acqua** di mari e oceani: le acque più calde favoriscono la diffusione di specie

non native, che possono invadere e danneggiare gli ecosistemi.

Entro il 2020, l'Agenda raccomandava di gestire in modo sostenibile e proteggere l'ecosistema dei mari e delle coste per evitare impatti particolarmente negativi, di regolamentare la pesca e di creare aree protette almeno nel 10% delle coste e dei mari.

Entro il 2025, inoltre, raccomanda di prevenire e ridurre l'inquinamento dei mari.

Altri obiettivi generali sono la riduzione dell'acidificazione degli oceani e la gestione dei suoi effetti negativi, il sostegno alle attività di conservazione della biodiversità marina, alla ricerca scientifica e all'attività delle piccole imprese di pescatori locali.

In queste pagine si spiegano i progressi fatti nel raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile a livello mondiale, da parte dell'insieme dei 193 paesi firmatari dell'Agenda 2030. Per ogni obiettivo si prendono in esame diversi indicatori, definiti dalle Nazioni Unite, per valutare se l'andamento è positivo 😊, stabile 😐 o negativo 😞.

A che punto siamo nel mondo 😞

Dal 2010 a oggi la condizione degli oceani e dei mari è peggiorata. Più di un terzo delle risorse globali di pesce sono sfruttate in modo insostenibile, ma in alcune zone (tra cui il Mediterraneo) questa percentuale supera il 60%. Le normative per la pesca sostenibile si sono dimostrate efficaci, ma molti paesi si oppongono ancora alla loro applicazione.

L'inquinamento delle acque non è rallentato. Nel 2021, almeno 17

milioni di tonnellate di rifiuti di plastica provenienti dalla terraferma sono entrati nei mari e gli esperti prevedono che questo numero potrebbe duplicare o triplicare entro il 2040. È anche aumentato il numero delle *zone morte*, cioè aree marine inospitali per lo sviluppo abnorme di alghe, a causa dello scarico di fertilizzanti agricoli nelle acque.

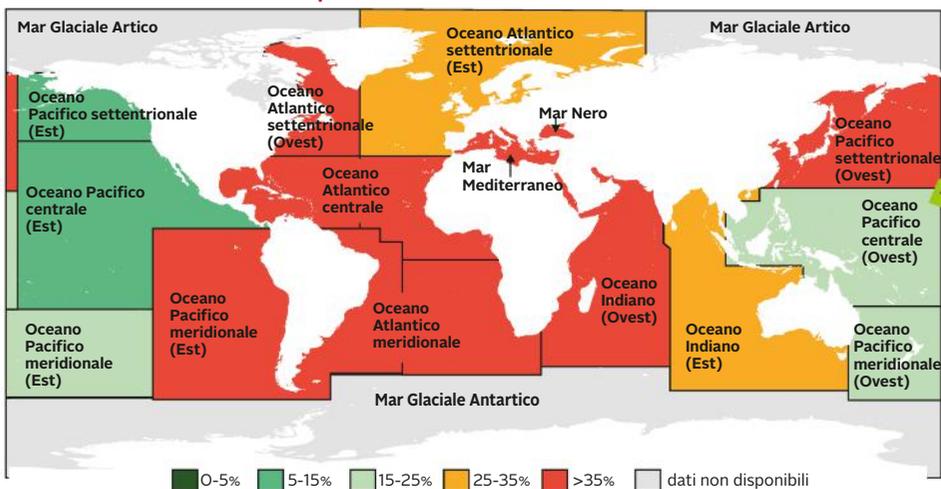
Anche l'acidificazione dell'acqua è peggiorata in modo costante:

questa tendenza continuerà se non verrà ridotto l'uso di combustibili fossili a livello globale.



Un giovane squalo catturato accidentalmente assieme a molluschi e crostacei. Gli squali hanno ritmi di riproduzione molto lenti e la loro pesca, anche se accidentale, sta mettendo a rischio la loro sopravvivenza.

Percentuale di risorse di pesce sfruttate in modo non sostenibile



Nel 2019, il 35% delle riserve ittiche mondiali erano sfruttate in modo insostenibile, un dato in crescita rispetto agli anni precedenti. Questo dato però è una media: nelle zone colorate in rosso la percentuale supera il 60%.

Che cosa possiamo fare

Circa l'85% dei rifiuti di plastica che finiscono in mare proviene dalla terraferma, in particolare dalle coste. Molti rifiuti arrivano in mare quando li disperdiamo nell'ambiente invece di buttarli nella spazzatura: spesso sono trasportati fino al mare dalle acque dei fiumi. Dobbiamo quindi fare attenzione a non gettare per terra rifiuti come bottigliette di plastica, incarti di caramelle e altri imballaggi. Se faccia-

mo una festa al parco o all'aperto, non compriamo coriandoli plastificati e non lanciamo in aria palloncini: non solo sono impossibili da raccogliere e lasciano l'ambiente più sporco di come l'abbiamo trovato ma prima o poi finiscono in canali, fiumi e mari minacciando la vita della fauna acquatica.

In spiaggia tutti i rifiuti devono essere raccolti negli appositi contenitori.

