Cristina Cavazzuti
Daniela Damiano

Terra, acqua, aria

Seconda edizione

ZANICHELLI

Capitolo 9
Il modellamento del paesaggio

1. La geomorfologia
2. Il carsismo
3. L'azione geomorfologica del vento e del mare

Lezione 1

La geomorfologia

1. Le forze endogene e le forze esogene

La varietà di paesaggi è determinata dall'azione combinata di:

•forze **endogene**, dipendono dal calore interno della Terra e sono responsabili dei moti tettonici, del vulcanesimo e dei terremoti;

•forze **esogene**, dipendono dall'energia solare e modellano il paesaggio agendo sotto forma di precipitazioni, vento, gelo e disgelo, scorrimento delle acque e moto ondoso.

La **geomorfologia** studia l'aspetto della crosta terrestre e i fenomeni che la modificano.

2. La disgregazione fisica delle rocce

Gli agenti atmosferici alterano il paesaggio con la **degradazione meteorica**, che può essere fisica (*disgregazione*) o chimica (*alterazione*).
Per **disgregazione fisica** si intende lo sgretolamento di una roccia a causa di fenomeni fisici.
Il **termoclastismo** opera dove ci sono forti escursioni termiche e scarsa vegetazione. L'alternarsi di dilatazioni e contrazioni termiche tende a frantumare la roccia.
Il **crioclastismo** opera dove il clima è freddo e si ha un frequente passaggio da acqua a ghiaccio. La pressione dovuta al maggior volume del ghiaccio porta a frantumare la roccia.

A causa del **termoclastismo** una roccia si può frantumare o esfoliare, cioè perdere solo gli strati superficiali.

A

Nel **crioclastismo** il ghiaccio aumenta la dimensione delle fratture nelle rocce in alta montagna.

B

2. La disgregazione fisica delle rocce

L'**aloclastismo** si ha quando l'acqua di mare penetra nelle fessure delle rocce e poi evapora, i sali cristallizzando esercitano una pressione che frattura la roccia.

Il **bioclastismo** è dovuto a organismi viventi, prevalentemente radici che si insinuano nelle rocce e le sbriciolano. Anche alcuni animali esercitano un'azione meccanica, per esempio scavando fori nella roccia.

C Con l'**aloclastismo** si formano le cosiddette vaschette di erosione che contengono sali cristallizzati.

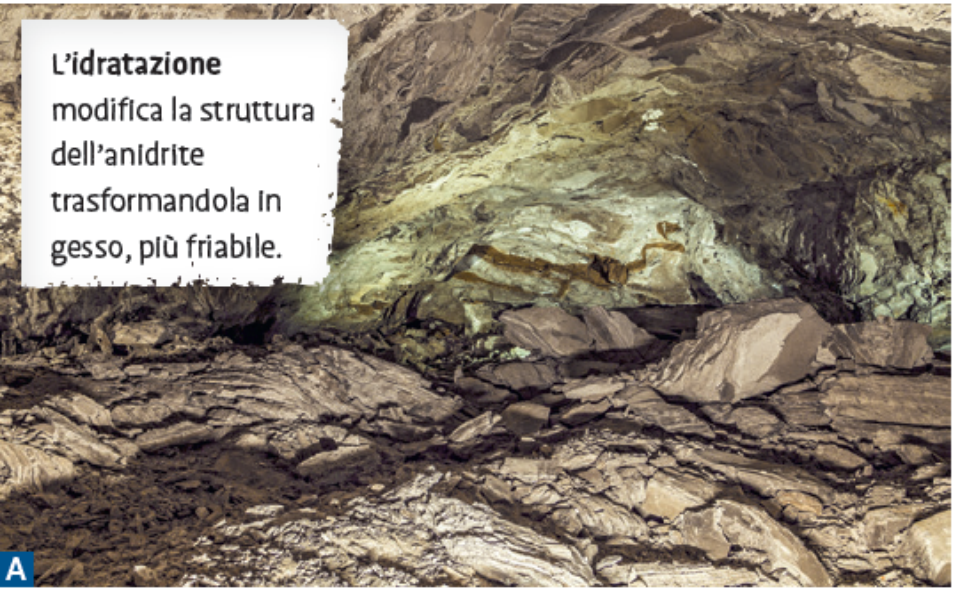
D Nel **bioclastismo** oltre alle radici delle piante anche i muschi e i licheni operano un'azione meccanica sulle rocce.

3. L'alterazione chimica delle rocce

Le rocce possono essere **alterate da processi chimici** che ne cambiano la composizione.

L'**idratazione** si ha quando un minerale ingloba molecole di acqua nel reticolo cristallino.

L'**ossidazione** si ha soprattutto nelle rocce con minerali ferrosi. Tra il ferro e l'ossigeno avviene una reazione chimica che porta alla formazione di ematite o limonite.



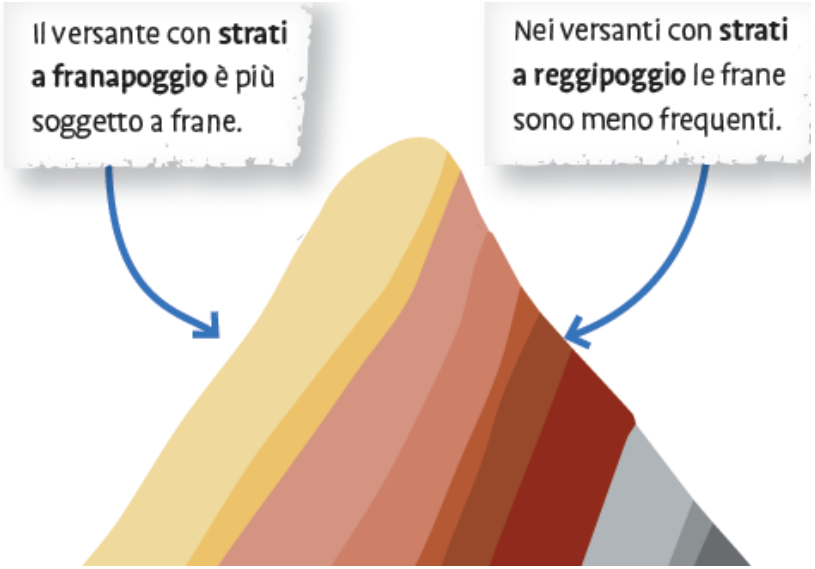
3. L'alterazione chimica delle rocce

L'**idrolisi** interessa principalmente i silicati ed è un processo di scissione operato dall'acqua, che porta a trasformare rocce compatte in rocce più friabili che si sgretolano.

La **dissoluzione** si ha quando il minerale si dissolve in acqua; alcuni minerali sono molto solubili, altri non lo sono affatto.

4. Le frane

L'azione degli *agenti atmosferici*, insieme a fattori come la *ripidità* di un versante, le *precipitazioni*, il *disboscamento*, possono portare al distacco di una massa rocciosa o di sedimenti sciolti che scivolano a valle.



I movimenti franosi si dividono in:

- **crolli**: se a staccarsi è un masso roccioso;
- **frane**: se la massa franosa ha origine da sedimenti incoerenti;
- **colate**: quando il materiale che scivola è ha una consistenza fluida.

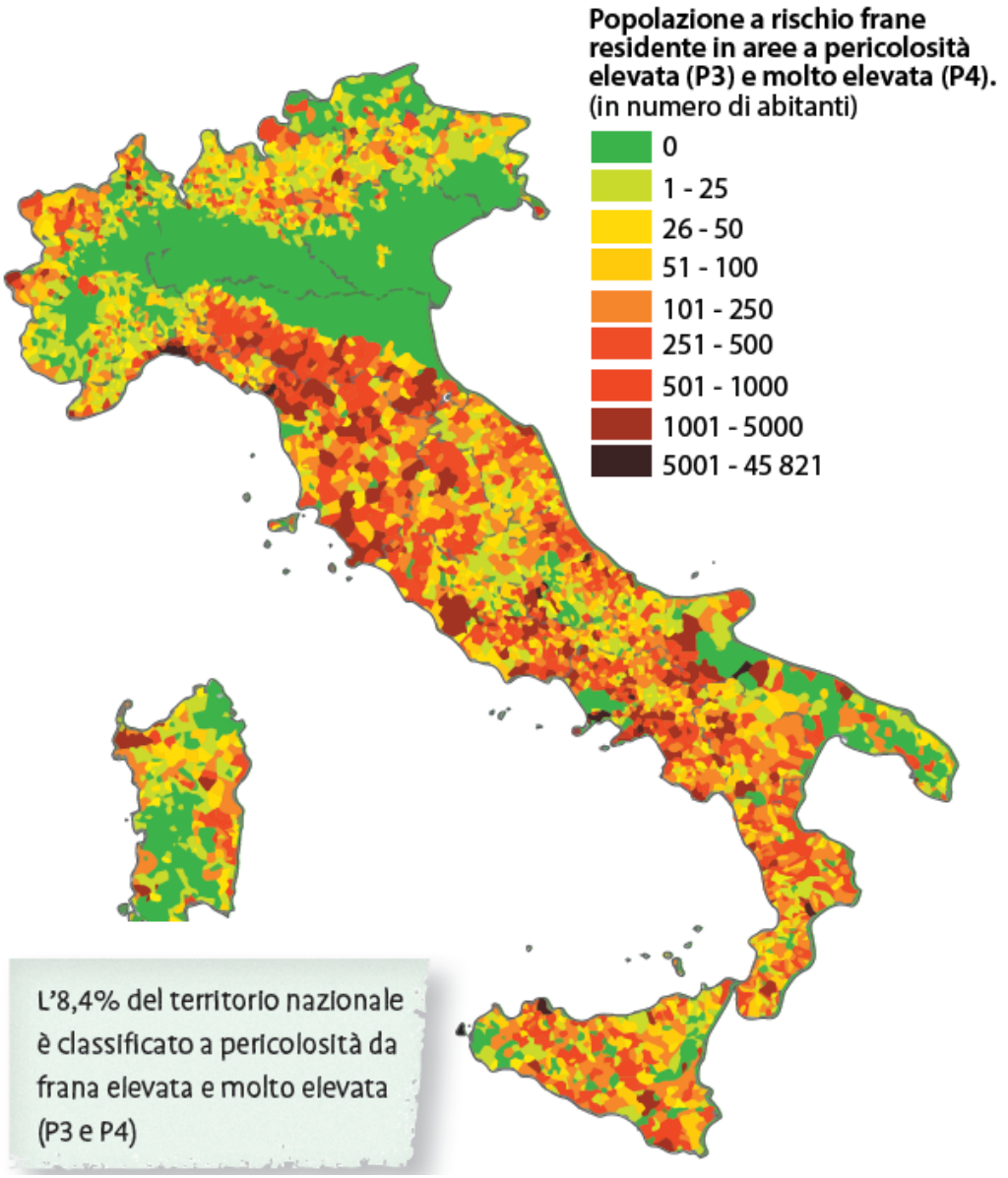
Il **soliflusso** si verifica invece quando il terreno saturo d'acqua si muove lentamente verso valle, originando increspature.

5. Il dissesto idrogeologico in Italia

L'Italia è un Paese ad alto **rischio idrogeologico** per la sua conformazione *montuosa*, per la natura *argillosa* di molte rocce e per l'abbondanza di *piogge* brevi e violente.

A ciò si aggiungono interventi come il forte *disboscamento* e la disordinata *urbanizzazione*.

In passato, numerose frane hanno provocato vittime e gravi danni alle abitazioni.



Lezione 2

Il carsismo

6. La formazione del paesaggio carsico

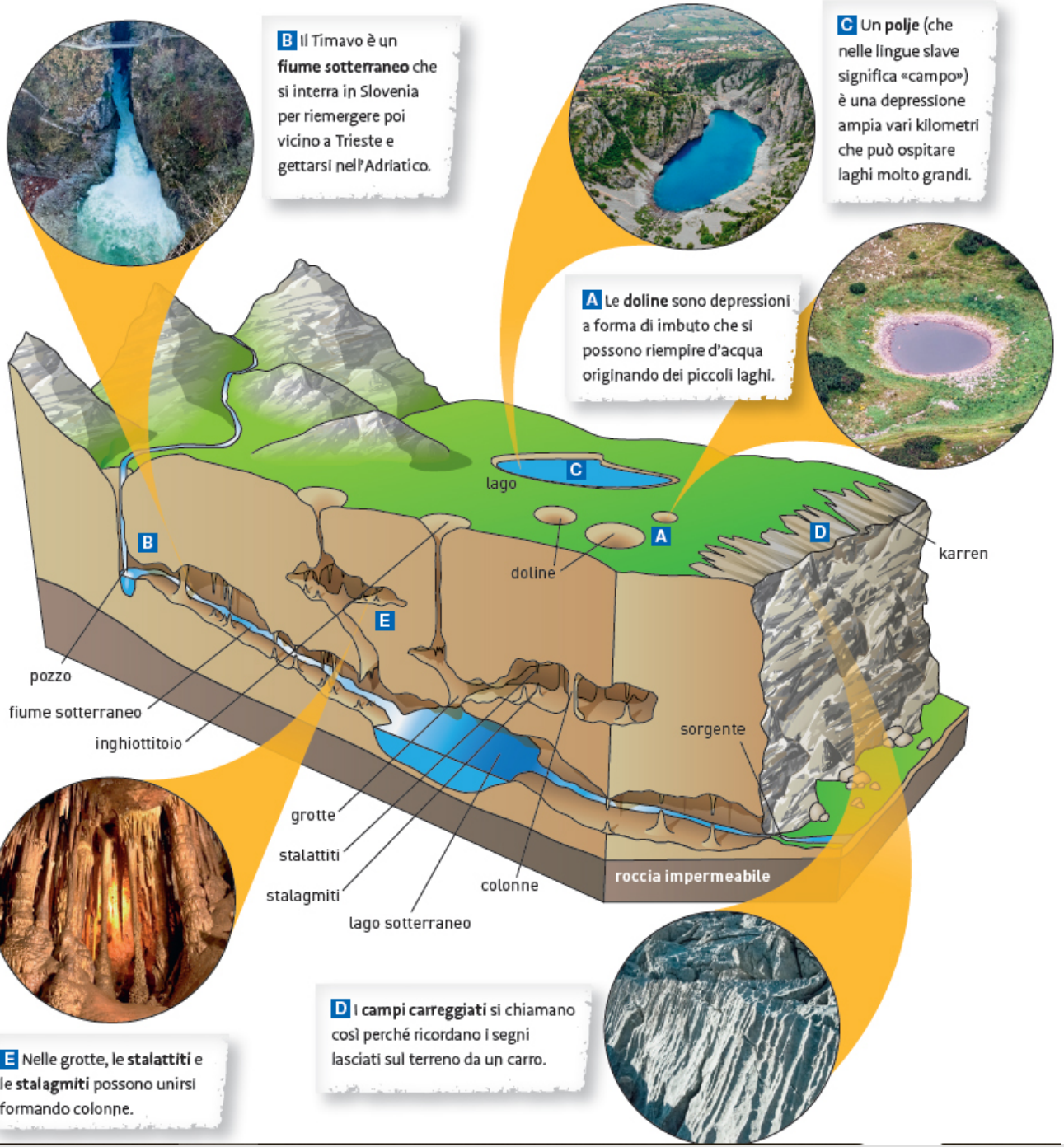
L'acqua piovana leggermente acida opera un'azione chimica sulle rocce calcaree e le scioglie creando forme caratteristiche sia in superficie sia nel sottosuolo: questo fenomeno è detto **carsismo**.

Le forme superficiali (*carsismo epigeo*) più caratteristiche sono le ampie cavità tondeggianti dette **doline**.

Quando l'acqua piovana scorre sulle rocce calcaree le consuma e crea dei solchi, detti *karren*.

L'azione di dissoluzione delle acque continua in profondità (*carsismo ipogeo*), dando origine a corridoi, gallerie e grotte.

In questi ambienti si formano spesso concrezioni calcaree dette **stalattiti** e **stalagmiti**.

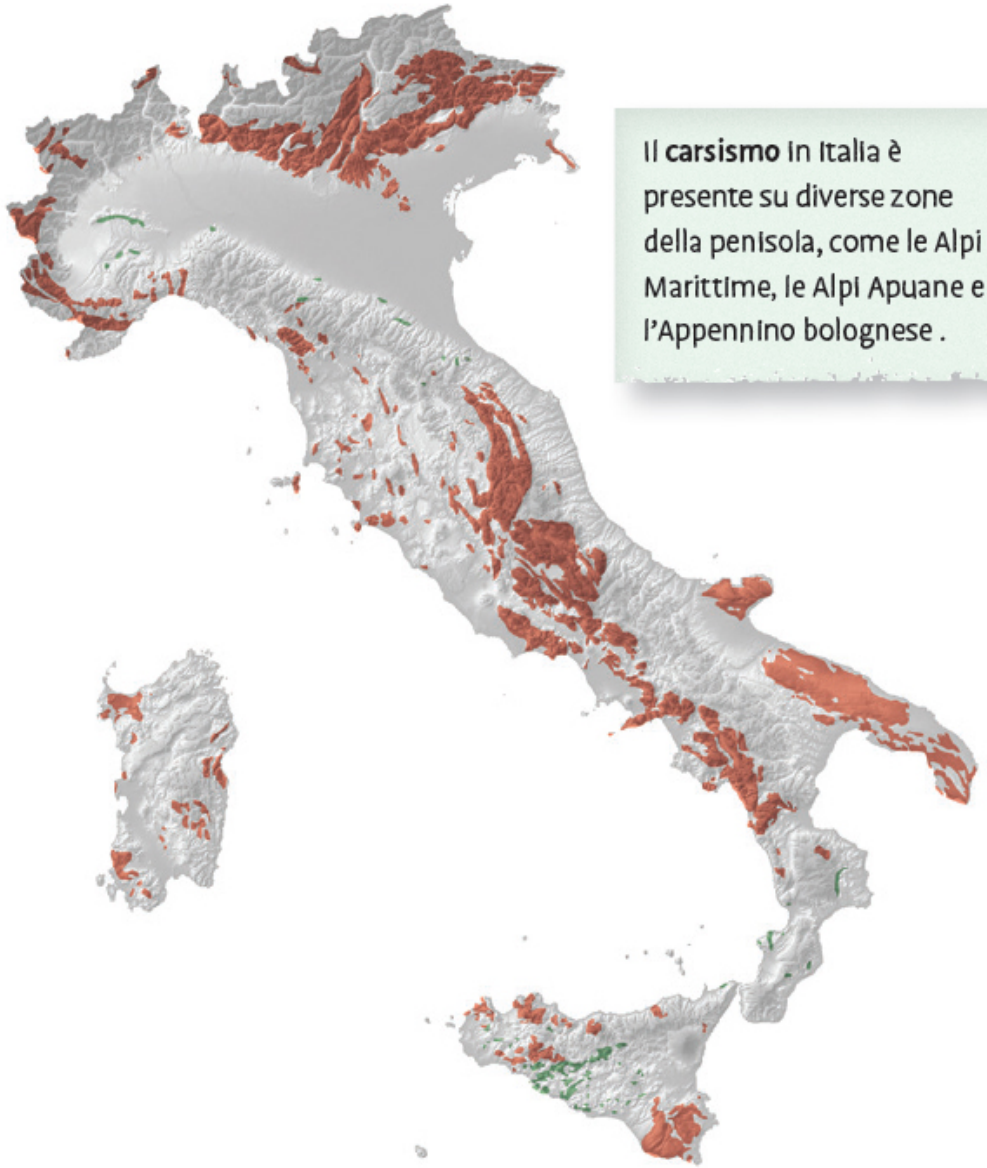

B Il Timavo è un fiume sotterraneo che si interra in Slovenia per riemergere poi vicino a Trieste e gettarsi nell'Adriatico.
C Un polje (che nelle lingue slave significa «campo») è una depressione ampia vari kilometri che può ospitare laghi molto grandi.
A Le doline sono depressioni a forma di imbuto che si possono riempire d'acqua originando dei piccoli laghi.
lago
C
B
A
D
E
doline
karren
pozzo
fiume sotterraneo
inghiottitoio
sorgente
grotte
stalattiti
stalagmiti
colonne
lago sotterraneo
roccia impermeabile
E Nelle grotte, le stalattiti e le stalagmiti possono unirsi formando colonne.
D I campi carreggiati si chiamano così perché ricordano i segni lasciati sul terreno da un carro.

7. Il carsismo in Italia

Il **fenomeno carsico** deve il suo nome al Carso, il territorio a Nord-Est di Trieste.

In Italia, il carsismo è però presente anche nelle Alpi Marittime e in molte aree appenniniche, nel Gargano, in Sicilia e in Sardegna.

L'aspetto più affascinante del fenomeno carsico è quello delle **grotte**, che hanno un grande interesse non solo naturalistico ma anche archeologico.



Il **carsismo** in Italia è presente su diverse zone della penisola, come le Alpi Marittime, le Alpi Apuane e l'Appennino bolognese.

Lezione 3

L’azione geomorfologica del vento e del mare

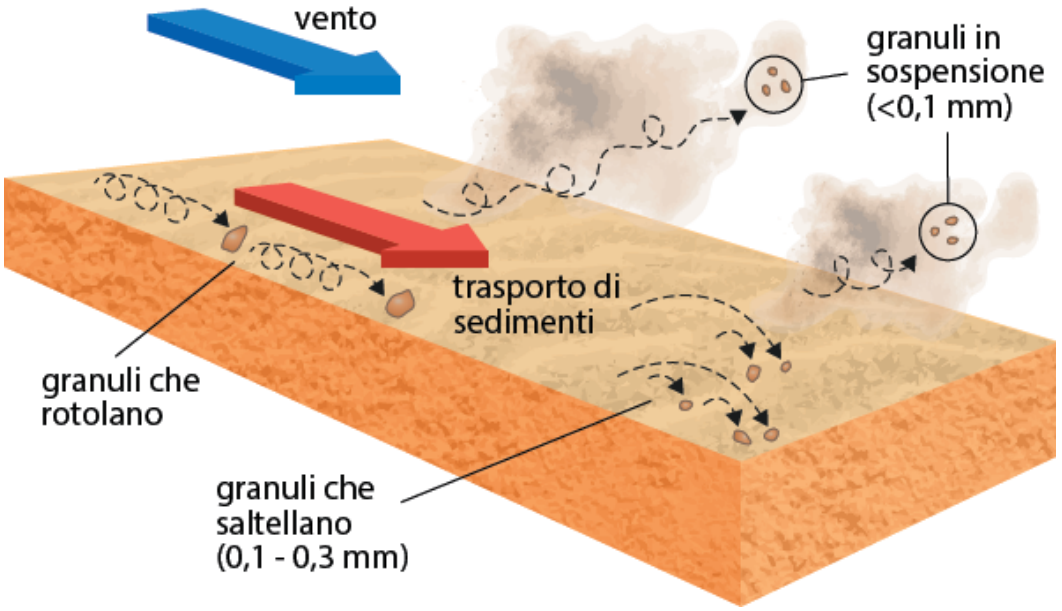
8. L'erosione e il trasporto eolico

L'azione di modellamento del **vento** è particolarmente importante nelle regioni aride e prive di vegetazione.

Il prelievo e il trasporto di particelle a opera del vento, detto **deflazione**, avviene secondo tre modalità:

•nel *rotolamento* o trascinamento, le particelle più grossolane rotolano sul terreno;

- nel *saltellamento*, le particelle di sabbia si sollevano di uno-due metri e ricadono a terra, procedendo per salti;
- nella *sospensione*, le particelle più fini sono portate a grandi altezze e distanze.



Quando le particelle trasportate dal vento colpiscono le rocce, esercitano una forte azione abrasiva chiamata **corrasione eolica**.

9. I depositi eolici

I depositi eolici più caratteristici sono le **dune**, che hanno un aspetto asimmetrico e possono avere forme molto diverse.
Le dune possono essere *attive*, se si spostano nella direzione in cui spira il vento, o *fisse*.

Le dune si formano nei deserti sabbiosi (dune *continentali*, A) o lungo le coste (*dune costiere*, B) e hanno un' altezza media intorno ai 10 metri.
Il materiale più sottile della sabbia, depositandosi, copre aree molto vaste formando il **löss** (C).

A

B

C

10. Il paesaggio dei deserti

I **deserti** sono zone del pianeta in cui prevale l'azione modellante del vento, in quanto le precipitazioni sono molto scarse e presenti solo in alcuni momenti dell'anno.

Le piogge formano corsi d'acqua che hanno vita breve, detti **uadi** (A). Spesso le loro acque si infiltrano nel sottosuolo e alimentano le **oasi** (B), aree isolate dove la vegetazione cresce rigogliosa.

La **playa** è invece una depressione in cui si formano laghi temporanei.

A

B

10. Il paesaggio dei deserti

I **deserti sabbiosi** sono detti *erg* e solitamente si trovano ai margini di altre aree desertiche.

I **deserti pietrosi** si formano per opera della deflazione, che asporta le particelle fini.

Se prevalgono detriti grossolani e rocce si ha il vero deserto roccioso, detto *hamada* (A).

Se vi è ghiaia con sedimenti misti, il deserto è chiamato *reg* (B).

11. La morfologia delle coste

Le **coste** o **litorali** sono le zone di confine tra il mare e la terraferma.

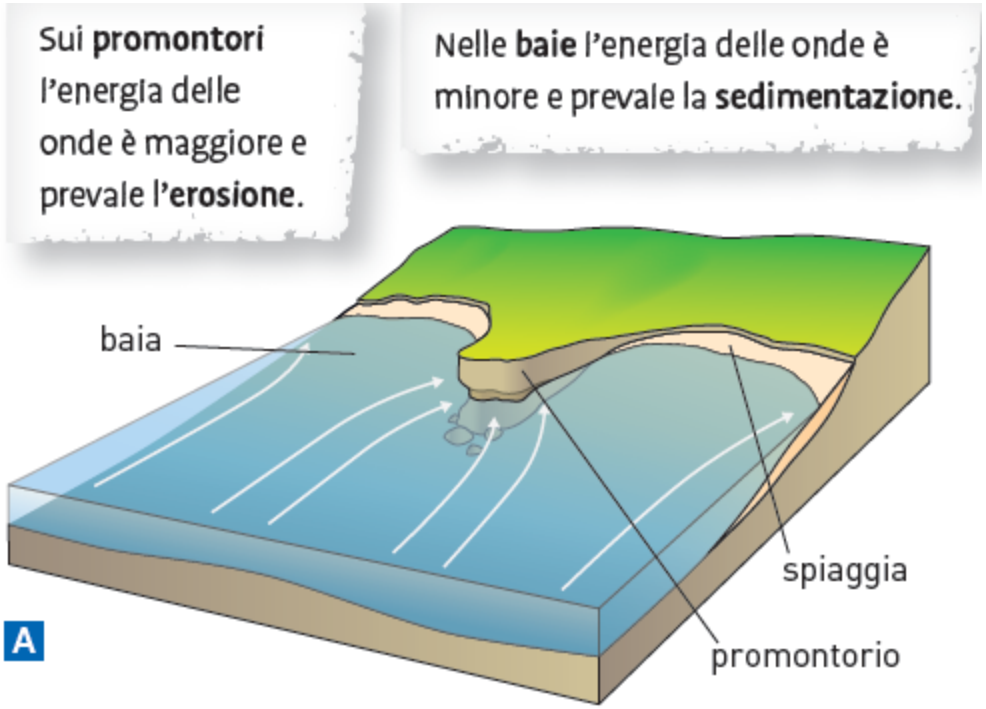
Il moto ondoso provoca erosione (detta *abrasione*), trasporto e accumulo di materiali rocciosi, modellando il paesaggio.

Le rocce tenere e stratificate sono abrase più velocemente di quelle compatte e possono formare grotte, scogli, insenature basse come le *baie* o sporgenze rocciose come i *promontori*.

Le coste si suddividono in genere in **coste basse**, sabbiose o ghiaiose, e **coste alte**, rocciose e a strapiombo sul mare.

12. Le coste basse

Nelle coste in cui si alternano **baie** e **promontori**, l' energia del moto ondoso si concentra sui promontori erodendoli.
Nelle rientranze prevale invece il deposito di sedimenti, che porterà alla formazione delle **spiagge**.



Le onde di riflusso possono trasportare sedimenti verso il largo, formando barriere sabbiose parallele al litorale, i **cordoni litoranei** o **lidi**.
I lidi si formano spesso alla foce dei fiumi e possono isolare parzialmente un tratto di mare, originando una **laguna costiera**.
Le correnti litoranee possono portare alla costruzione di cordoni sabbiosi che si allungano dalla costa al mare aperto, formando i **tomboli**.

12. Le coste basse

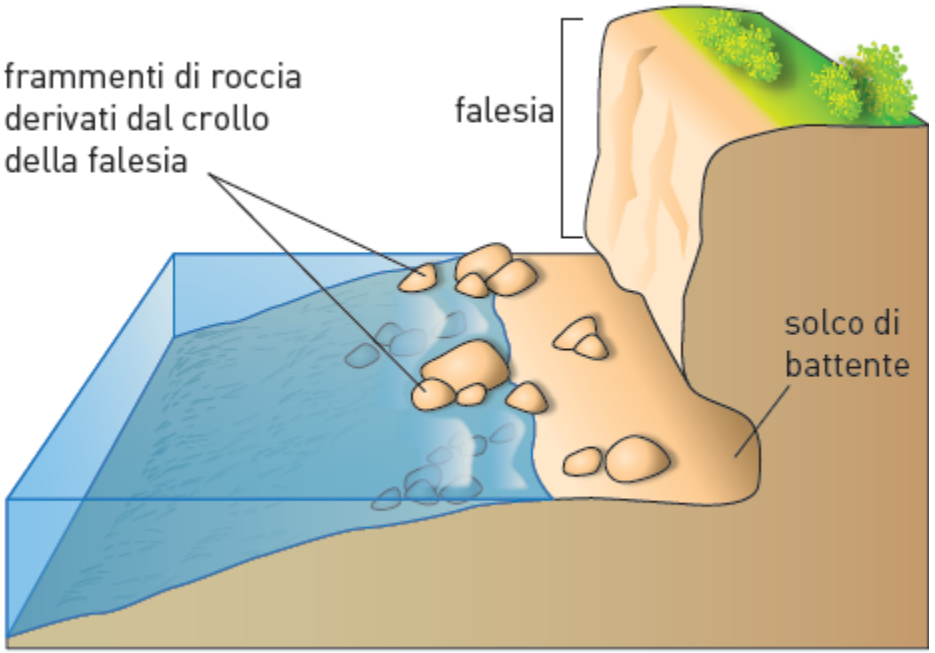
Quando l'azione di asportazione dei materiali prevale sull'accumulo, le spiagge vengono erose e tendono ad arretrare.
Per contrastare questo effetto si costruiscono *barriere frangiflutti* parallele alla costa o *pennelli* disposti ortogonalmente.

Le coste sono sistemi dinamici e l'equilibrio tra erosione e deposito si modifica nel tempo, dando origine a tre **stadi evolutivi**:

- una *fase giovanile* in cui la costa è molto frastagliata;
- una *fase di maturità* in cui l'abrasione marina forma spiagge e lagune;
- una *fase di vecchiaia* in cui i promontori sono erosi, nelle baie prevale la sedimentazione e il profilo della costa diventa rettilineo.

13. Le coste alte

L'azione abrasiva del mare è molto evidente nei tratti di costa con rocce a strapiombo: le forme tipiche di questo tipo di costa sono le **falesie**.



I frangenti che si scagliano alla base della falesia formano i **solchi di battente** che a lungo andare provocano il crollo della roccia e l'arretramento della falesia.

I **fiordi**, tipici delle regioni nordiche, sono antiche valli glaciali invase dal mare e hanno l'aspetto di profonde insenature ramificate e con fianchi molto ripidi.

Le **rias** sono coste molto frastagliate tipiche della Galizia in Spagna: si tratta di estuari e valli fluviali invase dal mare.