

Un paesaggio carsico – in 60 secondi Modellizzare l'alterazione chimica del calcare

Mostrare agli studenti delle foto di paesaggi carsici come quelle sottostanti.



Fig.1 Yorkshire Dales Foto: Julia Kay



Fig. 2 Superficie di roccia calcarea, Yorkshire Dales
Foto: Peter Kennet

La roccia mostrata nella foto è un calcare duro (del periodo Carbonifero). È a grana fine e molto permeabile a causa delle sue fratture naturali. Esso ha una porosità molto bassa (vedi *Principi fondamentali a pag. 3*).

Chiedere agli studenti cosa pensano che abbia causato questo aspetto del calcare. Posizionare ora un "blocco" di zollette di zucchero (ad esempio 3x3x3) su un vassoio pulito. Versarci sopra un po' di acqua fredda (circa 50 ml) e osservare cosa succede. **Chiedere agli studenti:**

- Cosa pensano che abbia causato questo cambiamento nell'aspetto delle zollette?
- in che modo l'acqua che scorre da sotto le zollette è diversa da quella versata sopra di esse?

Mostrare agli studenti degli schemi di paesaggio carsico simili a quelli mostrati nelle figure 5 e 6 della pagina successiva. Chiedere loro: riconoscono nelle zollette di zucchero qualche caratteristica mostrata negli schemi? Quanto è valido il modello?



Fig.3 Le zollette di zucchero iniziano a sciogliersi e crollare dopo 60s circa Foto: Elizabeth Devon

L'attività può essere modificata aumentando la quantità di zollette (come mostrato sotto) e facendo gocciolare l'acqua (ad es. con una pipetta o un contagocce) invece di versarla. L'acqua calda accelera ulteriormente il processo.

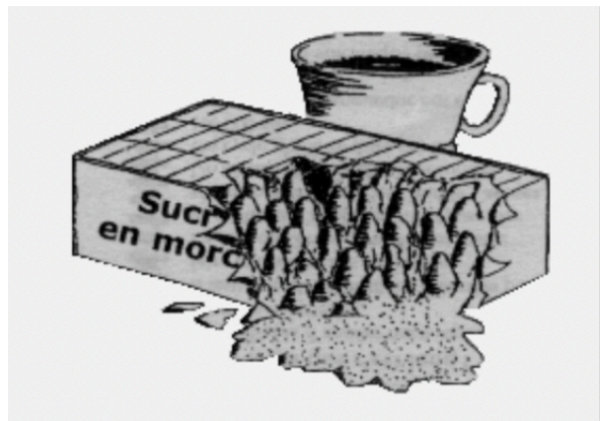


Fig. 4 Schema tratto dai workshop francesi Gouitez la Géologie, Les Ecologistes de l'Euzière.

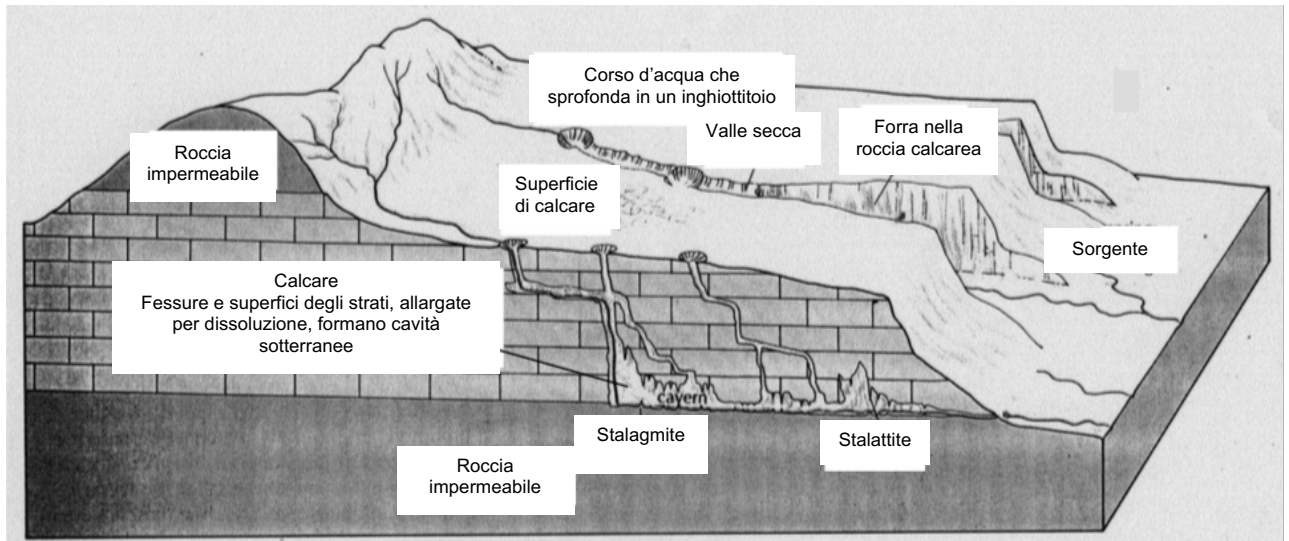


Fig. 5 Schema delle principali caratteristiche della roccia calcarea, o paesaggio carsico *Fonte: sconosciuta*

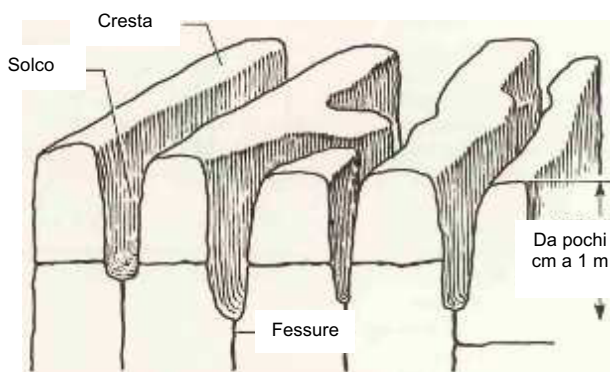


Fig. 6 Particolare di una superficie calcarea in cui le fessure nella roccia sono state allargate dalla dissoluzione *Tratto da "Physical Geography in Diagrams", Bunnet, 1965*

Guida per l'insegnante

Titolo: Un paesaggio carsico – in 60 secondi

Sottotitolo: Modellizzare l'alterazione chimica del calcare

Argomento: Quest'attività può essere usata in una lezione di scienze o geografia.

Adatto per studenti di: 8-14 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 20 minuti

Abilità in uscita: Gli studenti saranno in grado di:

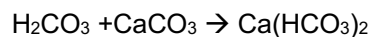
- osservare che le zollette di zucchero si sciolgono in acqua, asportando lo zucchero solido e formando una soluzione zuccherina;
- spiegare che l'acqua piovana contiene acido carbonico diluito e reagisce con il calcare sciogliendolo;
- collegare alcune caratteristiche mostrate negli schemi e nelle fotografie di paesaggi di rocce calcaree con le zollette di zucchero disciolte;
- spiegare che, benché l'alterazione chimica sia importante nel produrre le tipiche caratteristiche del paesaggio carsico, può verificarsi anche la disgregazione fisica del

calcare, come nell'alternarsi di congelamento e fusione dell'acqua;

- discutere la validità e i limiti di questo modello

Contesto:

L'acqua piovana, che contiene acido carbonico molto diluito, reagisce con il carbonato di calcio del calcare, sciogliendolo e portando in soluzione bicarbonato di calcio.



Come mostra la fig. 5, i corsi d'acqua derivanti dall'acqua piovana scorrono sulla roccia impermeabile, che si trova sopra il calcare. Quando scorre sul calcare permeabile, invece, l'acqua piovana scioglie la roccia, allargando le fessure naturali e scomparendo sotto terra attraverso cavità che si allargano in inghiottitoi. Una volta sotto terra, l'acqua piovana continua a sciogliere la roccia lungo le fratture e i piani fra gli strati, creando cavità e grotte in cui si formano stalattiti e stalagmiti dal gocciolamento di acqua satura di bicarbonato di calcio. I corsi d'acqua riemergono alla base del calcare, dove spesso si trova un'altra roccia impermeabile.

L'allargamento degli spazi tra le zollette di zucchero modella la soluzione che deriva da questo processo di alterazione chimica. La fig. 6 mostra una superficie di calcare in cui le fessure si sono allargate e sono chiamate solchi, separati da creste verticali.

Attività successive:

Gli studenti potrebbero cercare prove di alterazione chimica nelle rocce e nelle pietre da costruzione della loro zona. La foto (fig.7) mostra l'alterazione chimica dell'alabastro. L'alabastro (gesso, solfato di calcio) si scioglie nell'acqua piovana. La lastra nella foto era pressoché liscia quando fu posata fuori dalla cattedrale 40 anni prima.



Fig. 7 Tomba di alabastro, fuori dalla cattedrale di Sheffield
Foto: Peter Kennet

Principi fondamentali:

- Il diossido di carbonio (anidride carbonica) lascia l'atmosfera combinandosi con l'acqua piovana per formare acido carbonico diluito (H_2CO_3). Quest'acqua diventa più acida passando attraverso il suolo e la vegetazione.
- Il calcare (carbonato di calcio) si scioglie lentamente nell'acqua piovana (acido carbonico diluito).
- Il bicarbonato di calcio è solubile ed è allontanato in soluzione.
- Le fratture nel calcare vengono allargate per dissoluzione e allontanamento del calcare (dissoluzione)
- Come risultato di questa alterazione chimica viene prodotto il paesaggio carsico.
- Una certa quantità di degradazione fisica, ad es. per congelamento e fusione dell'acqua, può contribuire all'alterazione della roccia.
- La porosità è la quantità di spazio all'interno di una roccia (espressa come spazio percentuale); la permeabilità è una misura della velocità di flusso di un fluido attraverso una roccia.
- La porosità può essere porosità primaria, dovuta agli spazi tra i granuli quando la roccia si è formata, oppure porosità secondaria, formatasi successivamente con fratture e crepacci.
- Il calcare che sviluppa le caratteristiche carsiche ha solitamente una bassa porosità primaria e bassa permeabilità (non libera bollicine quando è immerso in acqua) ma, a causa di fratture e del loro allargamento, ha una porosità secondaria, e quindi permeabilità, molto maggiore.

Sviluppo delle abilità cognitive:

Per confrontare la dissoluzione delle zollette di zucchero con il paesaggio carsico sono richieste capacità di collegamento. Il modello non rappresenta tutte le caratteristiche del paesaggio carsico, ad es. non si formano cavità e grotte; questo causa un conflitto cognitivo. La discussione sulla validità del modello implica la meta-cognizione.

Elenco dei materiali:

- zollette di zucchero
- acqua
- un vassoio pulito (così lo zucchero può essere riutilizzato)
- foto di paesaggi con roccia calcarea
- copia di uno schema di paesaggio carsico.

Link utili:

Le seguenti attività Earthlearningidea:

<http://www.earthlearningidea.com>

Building stones 1 - a resource

Building stones 3 - sedimentary rocks

Geological postcards 2 - sandstone and limestone

Degradazione atmosferica - disgregazione e decomposizione delle rocce (in italiano)

Fonte:

Scritta da Elizabeth Devon, da un'idea presentata da Ros Todhunter a una riunione della Earth Science Education Unit, Università di Keele. È stata pubblicata in origine da Les Ecologistes de l'Euzière <http://www.euziere.org>

Traduzione: è stata realizzata a cura di Giulia Realdon, PhD, in collaborazione col gruppo di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. (www.geologia.unicam.it/unicamearth). Revisione a cura di Maria Chiara Invernizzi - Università di Camerino (www.geologia.unicam.it)



© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre ogni settimana un'idea per insegnare, con costi e materiali minimi, per formatori di insegnanti e insegnanti di Scienze della Terra, in un curriculum di geografia o scienze ai vari livelli scolastici, con una discussione online su ogni idea che ha la finalità di sviluppare un network di supporto globale. "Earthlearningidea" ha risorse limitate ed il lavoro realizzato è basato principalmente sul contributo di volontari. Il materiale originale contenuto in questa attività è soggetto a copyright ma è consentito il suo libero utilizzo per attività didattiche in classe ed in laboratorio. Il materiale contenuto in questa attività appartenente ad altri e soggetto a copyright resta in capo a questi ultimi. Qualsiasi organizzazione che desideri utilizzare questo materiale deve contattare il team Earthlearningidea. Ogni sforzo è stato fatto per localizzare e contattare i detentori di copyright del materiale incluso nelle attività per ottenere il loro permesso. Per cortesia, contattateci se, comunque, ritenete che il vostro copyright non sia stato rispettato: saranno gradite tutte le informazioni che ci potranno aiutare ad aggiornare i nostri dati. Se avete difficoltà con la leggibilità di questi documenti, per cortesia contattate il team Earthlearningidea per ulteriore aiuto. Per contattare il team Earthlearningidea: info@earthlearningidea.com