

Sedimentare i principi

Mettere in successione gli eventi che formano le rocce applicando i principi di stratigrafia

C'è una serie di principi scientifici chiave che ci aiutano a chiarire la successione degli eventi geologici. Questi hanno nomi che sembrano complessi, ma sono molto semplici da dimostrare, comprendere e usare. Nell'insieme prendono il nome di "Principi di stratigrafia". Alcuni sono in effetti "principi" che di solito applichiamo (ma ci possono essere circostanze specifiche inusuali dove non possiamo farlo), mentre altri sono "leggi" che applichiamo sempre. Proviamo a insegnarli usando una dimostrazione come questa.



Strati successivi continui quasi orizzontali in una scatola di plastica piena d'acqua.

(Foto: Peter Kennett)

Mettere un po' d'acqua in un contenitore trasparente (ad esempio un vaso di vetro, o la scatola usata nell'attività per fare "montagne e vallate" Earthlearningidea) – questo è un "bacino sedimentario". Aggiungere della sabbia fino a fare uno strato sul fondo (ad esempio uno strato spesso circa 3 mm), poi aggiungere un secondo strato di sabbia di colore diverso. Ripetere questo procedimento fino ad ottenere quattro strati di sabbia, due di un colore, due di un altro – questa è una "successione sedimentaria". A questo punto fare questa sequenza di domande (le risposte sono in corsivo):

"Sovrapposizione stratigrafica"

- Quale strato si è depositato per ultimo e di conseguenza è il più giovane? *Lo strato superiore.*
- Questo illustra il "Principio di sovrapposizione degli strati".
- Lo strato superiore in una sequenza di sedimenti è **sempre** il più giovane (se è così, questa è una legge) o lo è solo **di solito** (un principio) in quanto possono esserci situazioni insolite in cui può non essere così? *Solitamente è il più giovane – questo è, quindi, un principio, "Il principio di sovrapposizione degli strati".*
- In quali situazioni questo principio potrebbe non essere applicabile? *Se l'intera sequenza è stata ribaltata (capovolta) da un piegamento, per esempio, o se rocce più antiche si sono sovrapposte per faglie a rocce più giovani.*

"Originaria orizzontalità"

- Gli strati sono quasi piani o orizzontali? *Si*
- Questo è il "principio dell'originaria orizzontalità".
- Gli strati sedimentari sono sempre depositi pressoché orizzontali (legge) o ci sono occasioni in cui essi sono depositi con un certo angolo (principio)? *Essi possono essere depositi inclinati – così questo è il "Principio dell'originaria orizzontalità".*

- In quale situazione potrebbe non essere applicabile? *Negli strati sulla superficie di dune sabbiose, su detriti di barriere coralline o su detriti di versante (pendenza superiore al 30°).*

"Continuità laterale"

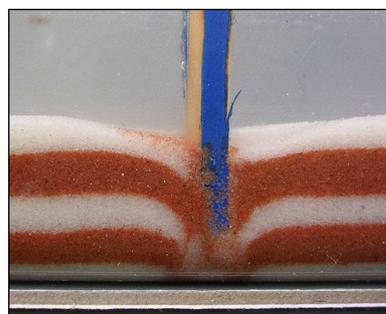
- Ci sono strati continui attraverso il "bacino sedimentario"? *Si*
- Questa è la "continuità laterale".
- Strati come questi sono sempre continui lateralmente attraverso un bacino (legge) o potrebbero esserci circostanze in cui non lo sono (principio)? Essi possono essere continui e questo il "**Principio della continuità laterale**".
- Quando questo principio non è applicabile? *Nessuno strato può essere continuo per sempre. Essi si interrompono principalmente per due motivi. Possono incontrare un "bordo" come ad esempio il margine del bacino sedimentario (una pozza, uno stagno, un lago o un mare) come in questa dimostrazione, o si esauriscono semplicemente perché si esaurisce il rifornimento del materiale che li forma.*

"Inclusione dei frammenti"

- I granuli di sabbia sono pezzi (frammenti) di minerali o rocce. Quali sono i più antichi, i granuli di sabbia o gli strati che formano? *I granuli di sabbia.*
- I granuli di sabbia sono "frammenti inclusi" negli strati.
- I frammenti inclusi sono sempre più antichi della roccia nella quale si trovano (legge) o potrebbero esserci situazioni in cui non è così (principio)? *Questa è una legge, "la legge dell'inclusione dei frammenti". A condizione che un frammento sia realmente incluso (non può solo sembrare che lo sia) – esso deve essere più antico della roccia nella quale si trova, sia che questa sia una roccia sedimentaria, ignea o metamorfica.*

"Rapporti di intersezione"

- Prendere un oggetto solido (ad es. un righello) e porlo nella sabbia per tagliare gli strati.



Taglio trasversale degli strati. (Foto di Peter Kennett)

Chiedere: si sono formati prima gli strati o il taglio? *Gli strati.*

- Questi sono i "Rapporti di intersezione". (*Qualsiasi strato che è tagliato da un altro strato deve essere più vecchio del secondo.*)
- Le cose che tagliano altre cose sono sempre più giovani (legge) o potrebbe non essere sempre così

(principio)? Questa è una legge, “**la Legge dei rapporti di intersezione**”. *Qualunque cosa (fratture, faglie, dighe, superfici di giunzione) che taglia qualcos'altro deve essere assolutamente più giovane.*

Questi sono i cinque principi chiave della stratigrafia.

Deformazione della roccia e “successione delle faune”

Altre due importanti linee guida per stabilire la successione degli eventi nelle rocce sono:

- la deformazione della roccia (piegamento, fagliatura, metamorfismo) che può aver luogo solamente dopo che la roccia si è formata – così è sempre “più giovane” della formazione rocciosa;

Materiale per l'insegnante

Titolo: Sedimentare i principi

Sottotitolo: Mettere in sequenza gli eventi che formano le rocce applicando i principi stratigrafici

Argomento: La datazione relativa degli eventi che formano le rocce e le sequenze rocciose attraverso l'applicazione dei principi di stratigrafia e di altri principi.

Adatto per studenti di: 11 – 18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 15 minuti

Abilità in uscita. Gli studenti saranno in grado di:

- descrivere i principi usati per comprendere e mettere in sequenza rocce sedimentarie (alcuni dei quali possono essere applicati anche ad altri tipi di rocce);
- applicare i principi in situazioni opportune;
- distinguere tra un 'principio' e una 'legge'.

Contesto:

L'attività illustra in un modo visivo i principali principi/leggi/linee guida che i geologi usano per capire la successione degli eventi che formarono e deformarono sequenze di rocce (la datazione relativa degli eventi), e da quelli, la storia geologica delle rocce in una determinata area. Un'ampia applicazione di questi principi ha permesso agli scienziati di delineare un quadro della storia geologica globale. Solo in seguito, i metodi di datazione radiometrica hanno permesso di aggiungere date agli eventi nell'ordine di anni/milioni di anni (metodi di datazione assoluta).

I principi di stratigrafia sono stati individuati da molto tempo:

- Il principio di sovrapposizione stratigrafica
- Il principio dell'originaria orizzontalità
- Il principio della continuità laterale
- La legge dei rapporti di intersezione - tutti e quattro dovuti a Niccolò Stenone, 1699
- La legge della successione delle faune – William Smith, 1796
- La legge dell'inclusione dei frammenti – Charles Lyell, 1845

Attività successive:

Chiedere agli alunni in che modo questo apparato dimostrativo potrebbe essere esteso allo studio della deformazione delle rocce (*deformare gli*

- nelle rocce, i fossili si succedono a livello globale l'uno all'altro con un ordine ben definito, in una sequenza fissa che non si è mai ripetuta – questa è la “**Legge della successione delle faune**” che può essere utilizzata per mettere in sequenza, correlare e datare in modo relativo le rocce che contengono fossili ovunque si trovino.

Si può vedere come si possono applicare questi principi in una prospezione petrolifera nell'attività Earthlearningidea “Dove dovremmo perforare per trovare il petrolio?”, pubblicata l'8 settembre 2008.

strati dopo che sono stati depositati, per esempio, muovendo il righello lateralmente) e alla Legge della successione delle faune (seppellire oggetti provenienti da una sequenza temporale nota una alla volta mentre gli strati vengono costruiti, per esempio, parti di differenti tipi di contenitori usati nel corso degli anni, come una pentola di terracotta, una lattina, un contenitore di plastica).

Principi fondamentali:

- Questi principi sono i metodi fondamentali usati dai geologi per mettere in sequenza le rocce e gli eventi in esse registrati.

Sviluppo della Thinking skill:

- I principi sono modelli applicati alle sequenze (costruzione).
- Se i principi debbano (o meno) essere applicati causa un conflitto cognitivo.
- La discussione dell'applicazione dei principi coinvolge la metacognizione.
- I principi possono essere applicati (collegati) in altri contesti che includono l'archeologia o le scienze forensi.

Elenco dei materiali:

- un contenitore trasparente (ad esempio, un vaso di vetro, un bicchiere di vetro da bibita molto grande, o la scatola già utilizzata nell'attività “montagne e vallate”)
- due tazze di sabbia di colori diversi (ad esempio sabbia rossa, gialla o bianca)
- un cucchiaino o una paletta per aggiungere la sabbia al contenitore
- acqua
- un righello (lungo 15 o 30 cm)

Links utili:

<http://www.esta-uk.org/jesei/sequenc/home.htm>
<http://www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/BarBar.html>

Fonte: questa attività è stata progettata da Chris King del team Earthlearningidea.

Traduzione: è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra dell'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali ANISN-DST (www.anisn.it) da Barbara Scapellato e controllata dalla prof.ssa Paola Fregni del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Per info sui progetti ANISN-DST: roberto.greco@unimore.it

© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre una idea per insegnare alla settimana, 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 desidera 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

