

Un modello per le rocce: cosa vi si nasconde dentro – e perchè?

Indagine sulla permeabilità delle rocce e su come esse permettano all'acqua, al petrolio e ai gas di muoversi al loro interno.

Rocce - il test delle bollicine

Raccogliete campioni di rocce locali di dimensioni simili, mettetele nello stesso momento in un contenitore con acqua e osservate se si formano bollicine e in quali rocce se ne formano di più. Cercate di mettere in ordine le rocce partendo da quelle che formano più bollicine fino ad arrivare a quelle che ne formano meno.

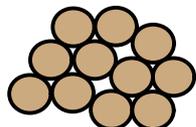
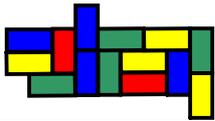
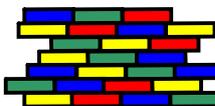
Le rocce che producono bollicine hanno degli spazi tra i granuli che le costituiscono che fanno sì che l'aria e l'acqua possano fluirvi attraverso – sono cioè porose e **permeabili** (i liquidi e i gas attraversano gli oggetti permeabili). Questo test

mostra quali rocce locali sono permeabili e quali sono le rocce **impermeabili** ovvero che non permettono all'aria e all'acqua di muoversi al loro interno.

Nelle rocce permeabili, le bollicine salgono in superficie. Questo perché l'aria "nascosta" nei pori della roccia è meno densa dell'acqua e così risale attraverso gli interstizi tra i granuli che compongono la roccia. La pressione atmosferica sulla superficie dell'acqua poi spinge l'acqua stessa negli spazi dove è rimasta aria – così l'acqua fluisce all'interno di questi campioni permeabili.

Rocce – modello bidimensionale (2D)

Costruite i vostri modelli:

Rocce permeabili	Spazi tra i granuli	Rocce sedimentarie	Utilizzate alcune monete larghe di dimensioni simili mettendole fianco a fianco – potete così facilmente vedere gli spazi tra i "granuli", quando sono connessi la roccia è permeabile.	
Rocce 1 Impermeabili	Cristalli incastrati	Rocce ignee	Utilizzate rettangoli di carta, o cartoncino, o di plastica e poneteli fianco a fianco - senza spazi vuoti tra i "cristalli".	
Rocce 2 impermeabili	Cristalli incastrati	Rocce metamorfiche	Utilizzate rettangoli lunghi e stretti di carta, cartoncino o plastica posti fianco a fianco - senza spazi tra i "cristalli".	

Rocce - modello tridimensionale (3D)

Chiedete agli studenti di elaborare un sistema per realizzare modelli tridimensionali simili a quelli bidimensionali - essi possono suggerire:

rocce permeabili - spazi tra i granuli	frutta sferica in un contenitore (ad esempio arance)
rocce impermeabili 1 - cristalli compenetrati	un modello di veri mattoni con orientazioni casuali
rocce impermeabili 2 - cristalli compenetrati	un modello di veri mattoni disposti su un lato, in strati orientati

Le rocce impermeabili

Chiedete alla classe di utilizzare i modelli che hanno costruito per dimostrare perché alcune rocce locali sono impermeabili.

Che uso posso fare di queste rocce?

- Nel sottosuolo, quale tipo di roccia potrebbe immagazzinare acqua negli interstizi?
- Quale roccia potrebbe essere la più adatta per il fondo di un lago sbarrato da una diga per essere sicuri di non avere perdite d'acqua?
- Se si vuole utilizzare come discarica per rifiuti una cava, di quale roccia conviene che sia fatta?
- Nel sottosuolo, in quali di queste rocce potrebbero circolare negli interstizi petrolio o gas?
- Quale di queste rocce potrebbe intrappolare il petrolio o il gas nel sottosuolo, impedendone la fuoriuscita?
- Quale di queste rocce non andrebbe bene per nessuno di questi usi?

Guida per l'insegnante

Titolo: Un modello per le rocce: cosa vi si nasconde dentro – e perchè?

Sottotitolo: Indagine sulla permeabilità delle rocce e su come esse permettano all'acqua, al petrolio e ai gas di muoversi al loro interno.

Argomento: lo scopo dell'attività è raccogliere informazioni sulle rocce locali a proposito della loro permeabilità, della possibilità di estrarvi acqua, petrolio o gas, immagazzinare acqua nei laghi o intrappolare petrolio o gas.

Adatto per studenti di: 8 – 18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 40 minuti

Abilità in uscita. Gli studenti saranno in grado di:

- testare la permeabilità di una roccia e collocare le rocce in ordine di permeabilità
- costruire modelli 2D/3D per mostrare diversi tipi di permeabilità/impermeabilità;
- spiegare perché alcune rocce sono impermeabili

- applicare le loro conoscenze sulla permeabilità delle rocce in situazioni del mondo reale

Contesto:

Gli alunni verificano e spiegano la permeabilità o l'impermeabilità di una selezione di rocce locali.

Alcune rocce non si adattano bene a questo semplice schema, per esempio:

- un'arenaria con granuli di dimensioni diversi (arenaria scarsamente classata) può avere una scarsa permeabilità;
- una roccia sedimentaria che una volta era permeabile ma che è stata ben cementata (il cemento naturale ha riempito gli spazi tra i granuli "incollando" insieme la roccia) può ora essere impermeabile;
- una roccia sedimentaria finemente granulare come ad esempio l'argilla, sebbene abbia degli spazi tra i granuli come l'arenaria, essi non sono connessi e l'acqua, il petrolio o il gas non possono muoversi al loro interno, cosicché sono impermeabili.

Possibili risposte a **"Che uso posso fare di queste rocce?"** Le domande includono:

- Nel sottosuolo, quale tipo di roccia potrebbe contenere acqua negli interstizi? *Arenarie permeabili o rocce fratturate sono i migliori serbatoi sotterranei d'acqua che possono fornire una quantità d'acqua utilizzabile (acquiferi).*
- Quale roccia potrebbe essere la più adatta per il fondo di un lago sbarrato da una diga per essere sicuri di non avere perdite d'acqua?
- *Le rocce sottostanti un lago sbarrato da una diga dovrebbero essere impermeabili e non fratturate così che l'acqua non possa fuoriuscire.*
- Se si vuole utilizzare come discarica per rifiuti una cava, di quale roccia conviene che sia fatta?
- *Dovrebbe essere una roccia impermeabile e non fratturata in modo che i liquidi inquinanti e i gas non possano percolare.*
- Nel sottosuolo, quali di queste rocce potrebbero contenere negli interstizi petrolio o gas?
- *Le arenarie permeabili o le rocce fratturate sono le rocce migliori per trattenere il petrolio o il gas.*
- Quale di queste rocce potrebbe intrappolare il petrolio o il gas nel sottosuolo, impedendone la fuoriuscita? *Le rocce che trattengono gas e petrolio sono sigillate sottoterra da rocce impermeabili come le argille*
- Quale di queste rocce non andrebbe bene per nessuno di questi usi?

Le rocce che sono poco permeabili non sono molto utili per nessuno di questi scopi.

Attività successive: Discutere, sulla base di queste conclusioni, dove potrebbero essere collocate dighe per creare laghi per l'accumulo

dell'acqua o le discariche di rifiuti e dove potrebbero essere trovate le riserve sotterranee d'acqua (o persino di petrolio o di gas).

Principi fondamentali:

- Le rocce che sono buoni serbatoi per petrolio, gas e acqua devono essere porose e permeabili.
- La porosità è la percentuale di interstizi in un materiale. Questo fatto non è stato considerato direttamente in questa attività (le rocce che sono buoni serbatoi per il petrolio, il gas o l'acqua spesso hanno un 15% di porosità).
- Queste rocce devono anche lasciarsi attraversare dai fluidi - essere permeabili. La permeabilità viene misurata dalla quantità di acqua che passa nell'unità di tempo attraverso una determinata superficie della roccia.
- Le migliori rocce permeabili sono le arenarie ben classate (con granuli delle stesse dimensioni) o le rocce fratturate.
- Le rocce meno permeabili sono solitamente sedimenti a granulometria fine, come le argille, poiché i pori non sono collegati e non lasciano passare il petrolio, il gas o l'acqua.
- Molte rocce cristalline sono fratturate e così possono essere più permeabili di quanto ci si aspetti.

Sviluppo delle thinking skill:

Il passaggio dal modello a 2 dimensioni a quello a 3 dimensioni e poi alla roccia richiede capacità di collegamento e anche abilità di pensare in termini spaziali.

Elenco dei materiali:

- campioni di rocce locali (delle dimensioni di una noce o più grandi),
- contenitore con acqua dove mettere le rocce,
- monete di diverse misure; carta, cartoncino o rettangoli di plastica di forme adatte,
- se viene realizzato il modello tridimensionale: palline (o frutta sferica) con contenitore, mattoni.

Links utili : 'Spot that rock' on the Earth Science Education Unit website:

<http://www.earthscienceeducation.com/>

Prova la Earthlearningidea che sarà pubblicata il 30 giugno 2008, 'Lo spazio interno – la porosità delle rocce'.

Fonte: questa attività è stata originariamente ideata da Duncan Hawley, Education Department, Swansea University, e utilizzata nell' Earth Science Education Unit 'Spot that rock' workshop.

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 dal prof. Mauro Marchetti 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

