



Quaderno Ambiente e Territorio

Esperimenti

dott. Marco Cherin

dott.ssa Beatrice Azzarà

(Università degli Studi di Perugia)

Esperimento 1

Spiegare la tettonica con la “scatola della sabbia”

Domande:

Cosa sono la tettonica e l'orogenesi?

Come si formano le montagne?

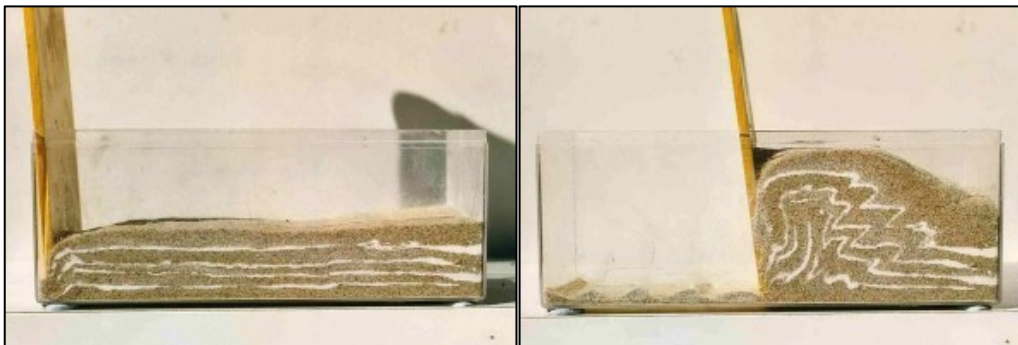
Cosa sono pieghe e faglie?

Elenco dei materiali:

- Una scatola rettangolare trasparente di plastica o vetro
- Una tavoletta della misura del lato corto della scatola
- Sabbia asciutta, caffè, farina, zucchero, o qualsiasi altra polvere asciutta con colori che contrastino tra loro

Con una scatola piena di sabbia e altri materiali è possibile riprodurre in scala ridotta il processo di formazione delle montagne.

Questo semplice esperimento simula il modo in cui gli strati di roccia possono essere deformati in modo plastico (**pieghe**) o fragile (**faglie**) da una forte pressione laterale (es. lo scontro tra due placche).



Esperimento 2

La forza dell'acqua

Domande:

Cos'è l'erosione?

Perché è importante tutelare corsi d'acqua e vegetazione?

Cosa si intende per permeabilità (del suolo e delle rocce)?

Elenco dei materiali:

- Sei bottiglie di plastica (o contenitori simili)
- Tre diversi tipi di suolo (es. sabbia grossolana/ciottolosa, sabbia fine, terreno argilloso)
- Spago
- Colla per incollare le bottiglie al piano di lavoro
- Acqua
- Semi per la Variante 1

Questo esperimento serve a illustrare la relazione esistente tra precipitazioni, erosione del suolo, tutela dei corsi d'acqua e vegetazione.





Tenere le bottiglie in orizzontale e tagliare la parte superiore. Incollare le bottiglie al tavolo per maggiore stabilità. Usare le altre tre bottiglie per costruire i serbatoi d'acqua come in figura.

Variante 1 (per bambini)

In ogni bottiglia distribuire la stessa tipologia di suolo, in pari quantità, premendola bene per compattarla quanto più possibile. Il suolo deve essere al di sotto del livello dell'apertura della bottiglia.

Nella Bottiglia 1 rimettere il tappo, spargere i semi, coprire con un velo di suolo e premere un po', poi innaffiare. Utilizzare la parte di bottiglia tagliata per creare una serra che aiuterà i semi a germogliare più velocemente.

Nella Bottiglia 2 mettere residui vegetali morti (rametti, cortecce, foglie secche, radici morte).

Nella Bottiglia 3 lasciare solo il suolo.

Esporre alla luce del sole e prendersi cura della semina finché le piantine non saranno ben sviluppate. L'esperimento vero e proprio si potrà fare solo allora. Questa variante è particolarmente adatta ai più piccoli perché genera curiosità ed aspettative, invita a prendersi cura nel tempo del terreno di semina e stimola l'osservazione del processo di sviluppo della pianta a partire dal seme.

Una volta che le piantine si saranno sviluppate, versare la stessa quantità di acqua in ogni bottiglia.

Si potrà osservare acqua limpida uscire dalla prima bottiglia ed acqua progressivamente più sporca dalla seconda e dalla terza.

Le piante avranno **stabilizzato** il terreno e ridotto il processo di **erosione** (pensiamo a quanto importante sia avere un bel bosco lungo il versante di una collina per evitare le **frane!**). Nella terza bottiglia, l'acqua avrà trasportato indisturbata le particelle di suolo all'esterno della bottiglia. Nella seconda bottiglia, sarà avvenuto un processo intermedio.



Variante 2

Mettere nella prima bottiglia piante già sviluppate.

Utilizzando piantine da trapianto, l'acqua del primo contenitore al termine dell'esperimento non sarà perfettamente limpida (inevitabilmente attorno all'apparato radicale ci sarà del terriccio aggiunto di fresco che "sporcherà" un po' l'esperimento), ma l'acqua nella ciotola risulterà comunque più pulita rispetto a quella contenuta nelle altre due.

Variante 3 (per ragazzi)

Questo stesso esperimento è possibile con qualsiasi tipo di suolo. Si può sostituire il contenuto delle bottiglie con ghiaia, sabbia e argilla per introdurre il concetto di **permeabilità** di una roccia o di un terreno e dimostrare come questa sia influenzata dalla **granulometria**. Libero spazio all'immaginazione per realizzare tutte le possibili varianti, con o senza vegetazione!

Esperimento 3

Terremoti e liquefazione del suolo

Domande:

Come avvengono i terremoti?

Come i terremoti possono danneggiare le strutture antropiche?

Perché è importante fare prevenzione antisismica quando si fanno scelte sulla pianificazione del territorio?

Elenco dei materiali:

- Un contenitore trasparente
- Acqua
- Sabbia
- Un peso (una casetta di cartone con dentro un peso in metallo)

Uno **sciame sismico**, una **frana** o anche particolari attività umane come gli scavi minerari o la costruzione di strutture con grandi fondamenta (per esempio per viadotti) possono innescare un fenomeno strettamente connesso alla natura del terreno: la **liquefazione** del suolo.





Mettere la sabbianella vaschetta. Riempirla per $\frac{3}{4}$ di acqua. Posizionare il peso sulla superficie. Dare delle “botte” di assestamento alla scatola con uno strumento (es. martello di gomma per piastrelle) o scuotendola. Si osserva che piano piano il peso inizia a sprofondare.

Cosa osserviamo? Il termine “liquefazione” identifica una diminuzione della **resistenza al taglio** che si verifica in un **terreno saturo non coesivo** a seguito di vibrazioni del suolo prodotte da un terremoto. Le particelle di terreno sature perdono aderenza ed il risultato finale è che il terreno si comporta come un liquido. Infatti, quando questi terreni sono sottoposti a **sforzi di taglio ciclico** tendono a diminuire di volume. Le particelle di terreno si addensano, occupando i vuoti interstiziali che contengono acqua, la quale viene spinta fuori.

NOTA

È possibile incorporare questo esperimento con la Variante 3 dell’esperimento precedente, per osservare come differenti tipi di suolo, sottoposti a vibrazioni costanti (come i terremoti), rispondano in maniera differente. Si può anche provare a mischiare terreni differenti per rendere l’esperimento più realistico.

Esperimento 4

Capire l'effetto serra

Domande:

Cos'è l'effetto serra e qual è il ruolo della CO₂?

In che modo l'uomo sta amplificando l'effetto serra?

Cosa sta accadendo al clima in questa fase storica?

Esperimento4a

Elenco dei materiali:

- Un piatto fondo o contenitore di plastica
- Candeline
- Un vaso di vetro trasparente
- Acqua colorata/vino



L'osservazione di una candela che brucia permette di discutere le reazioni di **combustione**, molto comuni nella vita di tutti i giorni e di estrema importanza per lo sviluppo tecnologico e sociale.

Fissare una candelina al piatto utilizzando un po' di cera fusa. Versare sul fondo del piatto il liquido colorato e accendere la candelina. Posizionare prima il vaso solo sul liquido (il livello interno ed esterno sarà il medesimo) e poi sulla candela. Gli studenti scopriranno che dopo alcuni secondi la candelina si spegnerà per mancanza di ossigeno e il liquido salirà leggermente all'interno del vasetto. Ripetere l'esperimento con più candeline.

Questo esperimento spiega l'**aumento dell'effetto serra**, dovuto alla sempre crescente quantità di **anidride carbonica** (CO₂) che viene riversata nell'atmosfera dall'attività dell'uomo. Finché è accesa, la candela riscalda l'aria sotto il bicchiere. Quando si spegne questa si raffredda e come tutti i gas si contrae, liberando volume per il liquido. Quando si accendono due candele, esse bruceranno per metà tempo producendo la stessa CO₂ e consumando lo stesso ossigeno (l'aria è la stessa), ma scaldando il doppio l'aria. Pertanto quando l'aria si raffredderà, il liquido salirà (quasi) del doppio.

Esperimento4b

Elenco dei materiali:

- Due barattoli
- Tre termometri
- Aceto
- Bicarbonato

Prendere i tre termometri e controllare la temperatura iniziale. Metterne da parte uno. Inserire il secondo termometro in uno dei barattoli di vetro, chiuderlo e poi metterlo al sole (o sotto una lampada).



terzo
un po'

Versare nel
barattolo
di aceto,

inserire il terzo termometro e poi versare un cucchiaino di bicarbonato. Bicarbonato e aceto inizieranno a reagire producendo un sale e un gas: l'**anidride carbonica**. Velocemente, chiudere il coperchio e metterlo al sole.

Il primo termometro (esterno ai barattoli) simula la temperatura terrestre in assenza dell'effetto serra. Il secondo barattolo simula l'effetto serra con la concentrazione di gas serra presenti in atmosfera, cioè l'**effetto serra naturale**. Il terzo illustra l'effetto serra con un eccesso di anidride carbonica, ovvero l'**effetto serra antropico**. Si osserveranno tre temperature differenti: più bassa nel primo, leggermente più alta nel secondo e più alta nel terzo.

Esperimento 5

Come si formano i cristalli

Domande:

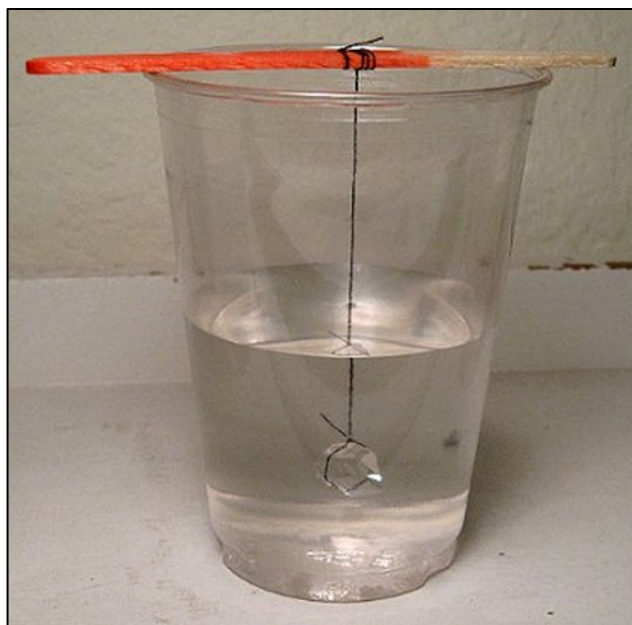
Cosa sono i minerali?

In che modo si possono formare?

Come possono organizzarsi tra loro per formare le rocce?

Elenco dei materiali:

- Sale grosso e sale fino
- Colla vinilica
- Filo di cotone
- Stuzzicadenti/matita/bastoncino
- Bicchiere
- Acqua





Prendere il filo di cotone e ad un'estremità attaccare, usando la colla vinilica, un cristallo di sale grosso. Aspettate che la colla asciughi bene. Riempire un bicchiere d'acqua (poco oltre la metà) e sciogliere del sale fino a raggiungere la saturazione (la parte in eccesso non si scioglie più, ma si deposita sul fondo). Si è così creata una **soluzione satura**.

Ora attaccare il filo di cotone allo stuzzicadenti e porlo sul bordo del bicchiere in modo che l'estremità su cui è fissato il cristallo si immerga nella soluzione rimanendo sospesa appena sopra il fondo del bicchiere. Porre il bicchiere sul termosifone. Nel giro di qualche ora il piccolo cristallo di sale crescerà diventando sempre più grosso.

È così che crescono i cristalli. Generalmente il sale cristallizza nel **sistema cubico**. Se siete fortunati, una volta che tutta l'acqua sarà evaporata otterrete alla fine un bel cristallo cubico. Ripetendo questo esperimento molte volte con i cristalli che si formano, si otterranno cristalli sempre più grandi.