



IS

science centre immaginario scientifico

scienza come gioco
suoli e sottosuoli



scienza come gioco

suoli e sottosuoli



indice

- Porosità e permeabilità 2
- Acqua e sabbia si trattengono 4
- Quanta argilla c'è? 6
- Che suolo è? 8
- L'angolo di riposo 10

parole
chiavePorosità
Permeabilità

Porosità e permeabilità

La grandezza dei singoli elementi che costituiscono un materiale sciolto determina la porosità e quindi la permeabilità di questo materiale.

fonti: LIS e autori vari



MATERIALI

- Sei bottiglie di plastica grandi
- Tre bicchieri di plastica pieni d'acqua
- Sabbia sottile in quantità sufficiente a riempire una bottiglia
- Ghiaio in quantità sufficiente a riempire una bottiglia
- Ghiaia grossa in quantità sufficiente a riempire una bottiglia
- Tre pezzi di carta permeabile e tre elastici



REPERIBILITÀ

Le ghiaie e la sabbia possono essere facilmente raccolte sul letto di un fiume o di un torrente, dove in genere, nell'arco di pochi metri, si trovano già accumulate separatamente dalle acque correnti durante le precedenti fasi di piena. In alternativa si possono cercare in un negozio di materiali edili, oppure in uno per animali domestici.

PREPARAZIONE

- Tagliare il fondo di tre bottiglie e avvolgere al collo di ciascuna la carta fissandola con un elastico, in modo da tappare la bottiglia.
- Tagliare la parte superiore delle altre tre bottiglie.
- Disporre sul piano le tre bottiglie private della parte superiore e infilarvi le altre tre capovolte e con il fondo aperto rivolto verso l'alto, come se fossero altrettanti imbuti.
- Riempire le tre bottiglie capovolte: una con la ghiaia, l'altra con il ghiaio e l'ultima con la sabbia.



SVOLGIMENTO

Versare l'acqua contenuta nei tre bicchieri sui materiali presenti nelle bottiglie e aspettare che goccioli attraverso la carta che chiude il collo delle bottiglie capovolte, fino a depositarsi sul fondo delle bottiglie di supporto.



OSSERVAZIONI

- L'acqua attraversa con velocità diverse i tre materiali. Attraverserà in pochi secondi la bottiglia con la ghiaia. Non riuscirà invece a gocciolare fuori dalla bottiglia piena di sabbia sottile, a meno di non utilizzare una maggiore quantità d'acqua. La velocità con cui l'acqua attraversa i diversi materiali dà un'indicazione della permeabilità dei materiali stessi: maggiore la permeabilità, più rapidamente l'acqua fluisce.
- Guardando da vicino i tre materiali diversi, si può osservare che gli spazi tra i granelli (pori) sono più numerosi e più piccoli nel caso della sabbia (granelli più sottili). Risultano invece più grandi e meno numerosi nel caso dei sassi e delle ghiaie. La velocità con la quale i diversi materiali vengono attraversati dall'acqua dipende proprio da questo. Pertanto materiali con differenti tipi di porosità sono diversamente permeabili.

parole
chiave

Acqua
Quantità e dimensione dei pori.

Acqua e sabbia si trattengono

I differenti materiali che costituiscono i suoli possono immagazzinare quantità d'acqua diverse a seconda delle loro caratteristiche.

fonti: LIS e autori vari



MATERIALI

- Due bottiglie di plastica trasparenti
- Sabbia in quantità sufficiente a riempire una bottiglia
- Ghiaia in quantità sufficiente a riempire una bottiglia
- Una bottiglia piena d'acqua
- Due bicchieri di plastica
- Un paio di forbici
- Un pennarello indelebile



PREPARAZIONE

- Tagliare le due bottiglie di plastica trasparente a metà, riempirne una con la sabbia e l'altra con la medesima quantità di ghiaia.
- Segnare con il pennarello i due bicchieri alla stessa altezza in modo da riempirli ogni volta con una quantità fissa d'acqua.



REPERIBILITÀ

La ghiaia e la sabbia possono essere facilmente raccolte sul letto di un fiume o di un torrente, dove in genere, nell'arco di pochi metri, si trovano già accumulate separatamente dalle acque correnti durante le precedenti fasi di piena. In alternativa si possono cercare in un negozio di materiali edili oppure in uno per animali domestici.



SVOLGIMENTO

Versare nelle bottiglie una quantità d'acqua sufficiente a riempire tutti gli spazi all'interno della ghiaia e all'interno della sabbia, ovvero fino a quando l'acqua affiora oltre la superficie del materiale contenuto nelle bottiglie. Per valutare la quantità d'acqua necessaria per sommergere i due materiali, riempire i bicchieri fino al livello segnato e tener conto del numero di bicchieri d'acqua complessivamente versati. Finito l'esperimento, provare a capovolgere rapidamente le due bottiglie sopra un recipiente adatto a raccogliere l'acqua e i materiali in esse contenuti.

OSSERVAZIONI

- La quantità d'acqua che un suolo è in grado di contenere è proporzionale alla sua porosità ed è una qualità importante per la vita, infatti l'acqua così immagazzinata potrà essere prelevata dalle prese di un acquedotto o dalle radici delle piante.
- Probabilmente la capacità di immagazzinamento dei due materiali non risulterà molto diversa; invece, mescolando insieme sabbia e ghiaia, si può ottenere un materiale che ha una capacità di immagazzinare l'acqua molto minore.
- A causa della tensione superficiale, l'acqua aderisce alle pareti del recipiente e ai singoli granelli avvolgendoli, comportandosi come una colla in grado di trattenere la sabbia all'interno del recipiente. Un granello di ghiaia invece è più pesante e la tensione superficiale dell'acqua che lo avvolge non è sufficiente a trattenerlo.
- Così come la sabbia non cade dalla bottiglia rovesciata anche l'acqua contenuta nei suoi pori non precipiterà. Quindi la dimensione e l'abbondanza dei pori in questo materiale fanno in modo che i granelli e l'acqua si trattengano a vicenda.

parole
chiaveArgilla
Comportamento plastico

Quanta argilla c'è?

L'esperimento consente di acquisire un metodo per riconoscere se un terreno è più o meno argilloso.

fonti: LIS e autori vari



MATERIALI

- Tre bottiglie da 0,5 l di plastica trasparente
- Argilla in polvere o in granuli (1 kg)
- Sabbia fina (1 kg)
- Tre cucchiaini.
- Acqua.
- Un tavolo



REPERIBILITÀ

La sabbia può essere raccolta sul letto di un fiume o di un torrente oppure acquistata in un negozio di articoli per animali, dove fra le lettiere in sabbia agglomerante si troverà anche l'argilla granulare, in genere bentonite. L'argilla in polvere è reperibile anche in erboristeria.



PREPARAZIONE

- Tagliare i colli delle bottiglie in modo tale da ottenere tre contenitori cilindrici.
- Mescolare l'argilla e la sabbia in proporzioni diverse nelle tre bottiglie. Nella prima bottiglia mescolare una parte di argilla e cinque parti di sabbia, nella seconda quantità uguali di sabbia e argilla, nella terza cinque parti di argilla e una di sabbia.



SVOLGIMENTO

Aggiungere ai materiali in tutte e tre le bottiglie dell'acqua a piccole quantità e mescolare fino ad ottenere degli impasti omogenei e non acquosi. Rovesciare il contenuto delle tre bottiglie sul tavolo e modellarlo con le mani cercando di ottenere lunghi salsicciotti. Sollevarli per provarne la resistenza.



OSSERVAZIONI

- Il miscuglio con il maggiore contenuto di argilla sarà più plastico e resistente, quello con il maggiore contenuto in sabbia non avrà consistenza plastica e risulterà estremamente friabile, quello con uguali quantità di argilla e sabbia avrà caratteristiche intermedie.
- Anche i terreni che abbiamo sotto i piedi normalmente sono costituiti da miscugli di argille e sabbie con limi, resti organici, frammenti di rocce ecc.. Manipolandoli possiamo distinguere se l'argilla è presente in maniera significativa oppure no.
- La composizione di un terreno è importante per la vita, poiché condiziona la circolazione delle acque. L'argilla ha l'importante proprietà di essere impermeabile, può assorbire molta acqua, ma la rilascia con notevole difficoltà. Spesso è presente in abbondanza nello strato impermeabile sotto le falde acquifere oppure, se sta al di sopra di queste, le isola da possibili sostanze inquinanti che ristagnano in superficie. Al contrario la sabbia è permeabile, si lascia attraversare dai liquidi, filtrandoli, e si può estrarre facilmente l'acqua immagazzinata nei suoi pori.

parole
chiaveComposizione
Dimensioni e forma degli elementi
Rapporti di sovrapposizione

Che suolo è?

Dallo studio di alcuni campioni di terreno si può apprendere come sono fatti i diversi tipi di suoli, evidenziando gli elementi da osservare per riconoscerli.



MATERIALI

- Cinque contenitori di plastica trasparente alti almeno 20 cm.
- Cinque tipi diversi di terreni raccolti in luoghi caratterizzati da geomorfologie diverse.
- Descrizione dei diversi terreni.
- Un pennarello indelebile



REPERIBILITÀ

Si possono utilizzare i contenitori per alimenti che vanno scelti di plastica completamente trasparente e con forma di parallelepipedo alto e stretto. I diversi suoli vanno raccolti in luoghi caratteristici, come il letto di un fiume, la riva del mare, un bosco, un altipiano carsico, dei colli morenici ecc., a seconda delle tipologie presenti sul proprio territorio.

fonti: LIS e autori vari



PREPARAZIONE

Osservando i vari terreni ci si renderà probabilmente conto della difficoltà di riproporre la originaria distribuzione spaziale dei componenti e la strutturazione del suolo in un piccolo volume come l'interno del contenitore. È necessario: raccogliere tutti gli elementi presenti in un terreno (per esempio nel suolo di un bosco: humus, terreno inorganico con frammenti di roccia, rocce); osservare i rapporti di abbondanza e le reciproche posizioni degli elementi; ricostruire il tutto, semplificato e miniaturizzato nel contenitore.

Fare una descrizione del contenuto per ogni vaschetta con particolare attenzione a:

- composizione e colore della parte più fine, ossia sabbie, argille e limi.
- per gli elementi più grossolani come ghiaie e rocce, verificare dimensione e forma (arrotondamento, piattezza, o spigolosità degli elementi).
- composizione della parte organica.
- rapporti di sovrapposizione dei diversi costituenti: struttura ordinata oppure mescolanza caotica.



OSSERVAZIONI

La descrizione deve comunque essere sintetica e limitarsi a poche righe.

Scrivere su ogni contenitore un numero con il pennarello indelebile.



SVOLGIMENTO

Fornire agli allievi le descrizioni e invitarli a cercare la corrispondenza tra i terreni nei contenitori e le descrizioni. Stimolare il confronto e la discussione.

Nella discussione finale si possono analizzare le forme degli elementi presenti nei vari tipi di terreno, cercando di individuare le cause che hanno portato a differenziare tali forme. Per esempio i sassi raccolti in un fiume sono tondeggianti, quelli raccolti sulla riva del mare sono piatti, quelli di una morena non sono arrotondati ma non hanno nemmeno spigoli aguzzi e taglienti come quelli raccolti in un ghiaione ai piedi di un versante montano. Le forme diverse di tali elementi dipendono dai molteplici agenti che li hanno modellati (acque correnti di un fiume, onde del mare, ghiacciaio ecc.). Allo stesso modo la separazione ordinata o la mescolanza caotica di sabbie, ghiaie e limi nei diversi depositi ci racconta la dinamica della loro deposizione.

parole
chiaveForma e dimensione degli elementi
Angolo di riposo

L'angolo di riposo

I diversi tipi di materiali che formano i suoli e i suoli stessi tendono a resistere senza franare fino ad una certa inclinazione che è caratteristica per ogni tipo di materiale.

fonti: LIS e autori vari



MATERIALI

- Una vaschetta di plastica trasparente a forma di parallelepipedo, alta almeno una ventina di centimetri e lunga circa il doppio dell'altezza
- Una tavoletta di legno larga quanto la vaschetta e altrettanto alta, che possa essere incastrata verticalmente per dividere in due scomparti la vaschetta.
- Due pennarelli di colore diverso, in grado di scrivere sulla plastica della vaschetta e facilmente cancellabili
- Sabbia in quantità sufficiente a riempire completamente un quarto della vaschetta
- Humus nella stessa quantità della sabbia



REPERIBILITÀ

Il contenitore di plastica trasparente si può acquistare in un negozio di animali in cui si può trovare anche della sabbia per le lettiere dei gatti. La tavoletta di legno può essere fatta tagliare nelle misure volute in una falegnameria. L'humus può essere acquistato in un negozio di giardinaggio.



SVOLGIMENTO

- Inserire verticalmente la tavoletta dentro la vaschetta, dividendola così in due scomparti, l'uno circa quattro volte l'altro. Sorreggere la tavoletta con la mano e contemporaneamente versare nello scomparto più piccolo la sabbia fino a riempirlo completamente; a questo punto sfilare la tavoletta lasciando che la sabbia frani nel resto della vaschetta, assestandosi. A questo punto, tracciare con il pennarello una linea sopra la parete della vaschetta che ricalchi la pendenza secondo la quale si è disposto il mucchio di sabbia.
- Vuotare la vaschetta e ripetere le medesime operazioni con l'humus, usando il pennarello di colore diverso.



OSSERVAZIONI

- I due materiali si dispongono secondo pendenze che formano angoli diversi con la superficie orizzontale della base della vaschetta.
- Questi angoli sono chiamati angoli di riposo e sono caratteristici per ogni tipo di materiale. In particolare nei terreni dipendono dalla composizione e da quanto spigolose o arrotondate sono le particelle (i granelli di sabbia, le ghiaie ecc.) che li compongono.
- L'angolo di riposo è una qualità importante dei suoli, soprattutto quelli presenti sui pendii che possono dar luogo a frane.
- Ripetere l'esperimento inumidendo i materiali già utilizzati. Ripeterlo ancora una volta bagnando abbondantemente i materiali.