

In breve

I partecipanti indagano sui bisogni vitali delle piante effettuando degli esperimenti

Età

6-14 anni

Durata

Tre o più incontri di 30 minuti nel corso di quattro settimane.

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Identificare i quattro bisogni elementari delle piante e descrivere l'importanza di ciascuno di essi.
- ◆ Immaginare cosa può accadere alle piante se uno di essi viene a mancare.
- ◆ Formulare delle ipotesi.
- ◆ Verificare le ipotesi attraverso esperimenti su alcune piante.

Materiale occorrente

- ◆ Cartoncini Bristol, carta da pacchi o lavagna
- ◆ Pennarelli, matite o gesso
- ◆ 50 fagioli, piselli, semi di erba medica o di girasole
- ◆ Fazzoletti di carta
- ◆ Copie di entrambi le schede didattiche
- ◆ Circa 20 contenitori per piantare i semi (ad esempio 4-5 cartoni per le uova)
- ◆ Un sacchetto di terriccio per vasi
- ◆ Un vaso di vetro da 4 litri
- ◆ Cartoncino colorato, colla, fogli di carta per appunti, carta millimetrata e matite
- ◆ Facoltativo: piante d'appartamento per gli esperimenti

Conoscenze di base

Per sopravvivere e crescere, le piante hanno bisogno di luce, di acqua, di terreno e dell'anidride carbonica presente nell'aria. Dalla luce solare traggono l'energia necessaria a trasformare l'acqua e l'anidride carbonica in zuccheri semplici, da utilizzare come nutrimento. Le piante hanno, inoltre, bisogno del terreno, in cui affondano le radici e da cui traggono i nutrienti come i composti azotati, che favoriscono la loro crescita.

Le piante verdi vengono chiamate **produttori primari**, perché, a differenza di altri organismi, creano il loro stesso cibo attraverso il processo di **fotosintesi**. Nella fotosintesi le foglie delle piante funzionano come i pannelli solari e immagazzinano l'energia luminosa del sole. Un pigmento, la **clorofilla**, assorbe la luce di una determinata lunghezza d'onda, che va ad alimentare una serie di reazioni chimiche, diverse ma correlate. A partire dall'acqua e dall'anidride carbonica si arriva alla produzione di zuccheri semplici, che fungono da fonte di energia alimentare per la pianta. Un "prodotto collaterale" della fotosintesi è l'ossigeno, che viene rilasciato nell'atmosfera.



Sicuramente la pianta ha molte altre necessità, tra cui: spazio sufficiente, esigenze nutritive particolari e specifiche condizioni per la riproduzione e per la germinazione dei semi. Poiché tutte queste esigenze variano moltissimo da pianta a pianta, in questa attività ci concentreremo soltanto sulle quattro necessità primarie elencate più sopra. I partecipanti potranno ideare degli esperimenti per indagare su questi o altri bisogni delle piante, seguendo il metodo scientifico.

Secondo tale metodo, i partecipanti iniziano facendo delle osservazioni generali (in questo caso sulle piante), seguite dalla formulazione di alcune domande. In una indagine scientifica corretta, le domande dovrebbero venire dai partecipanti stessi, ma, per facilitare l'esperimento, potete dare al gruppo dei suggerimenti e chiedere ad esempio: *Di cosa hanno bisogno le piante per sopravvivere?*

Una volta che i partecipanti hanno acquisito le informazioni di base necessarie per dare delle risposte alle loro domande, possono decidere come svolgere gli esperimenti per verificare le ipotesi di partenza. Questa attività si discosta dal metodo scientifico in quanto le modalità di svolgimento dell'esperimento sono già predispo-

Equazione semplificata della fotosintesi:





Della fotosintesi e di altre storie

ATTIVITA'
7

ste. Comunque, se avete tempo, vi consigliamo di fare in modo che siano i partecipanti stessi a proporre degli esperimenti partendo dalle domande che si sono posti.

Prima di passare alla fase esecutiva, i partecipanti devono formulare delle **ipotesi**; potranno immaginare il risultato dei loro esperimenti basandosi sulle loro conoscenze di base (ad es. “quando smettiamo di annaffiare una pianta, non cresce più, si secca e muore in due giorni”). Dopo aver formulato e registrato le ipotesi, si procede con gli **esperimenti** (ad es. per testare la luce, si potrebbe oscurare la pianta, mettendola in uno sgabuzzino buio) e successivamente **si raccolgono i dati**; questi vengono **analizzati**, per poter dare delle risposte in funzione delle conoscenze di base e dei risultati delle esperienze. A completamento del processo, si scrivono delle conclusioni che mettono a confronto i risultati dell’esperimento con le ipotesi, spiegando perché coincidono, oppure no. Spesso, in campo scientifico, può capitare che le conclusioni generino più domande che risposte.

Cosa fare

Preparazione: circa tre settimane prima dell’inizio della fase sperimentale di questa attività, preparate 50 semi di fagioli, piselli ed erba medica da piantare. Chiedete ai partecipanti di mettere i semi in un

contenitore trasparente (va bene un vaso di vetro), su un letto di carta assorbente inumidita. È importante che i semi restino umidi e che ricevano luce a sufficienza; bisogna tenerli quindi vicino ad una finestra e controllare costantemente l’umidità dello strato di carta assorbente. Quando radici e foglie cominciano a svilupparsi, le piante, dette “plantule”, sono pronte per essere trapiantate. Fate in modo che i partecipanti osservino nel corso delle settimane i semi che crescono e che diventano plantule.

1. Quando le piantine sono pronte per essere trapiantate, anche voi potete iniziare l’attività. Mostrate al gruppo 2 o 3 tipi diversi di piante o, se possibile, portate i partecipanti a vedere i diversi tipi di piante di un giardino. Lasciate che le guardino da vicino e permettete loro di osservare e toccare con delicatezza i vari tipi di foglie, i fusti, le radici e il terriccio in cui crescono. Chiedete loro: *Cosa notate nelle piante? Cosa hanno in comune? In cosa differiscono?*

2. Chiedete ai partecipanti: *Di cosa hanno bisogno le piante?* Elencate le risposte sulla lavagna o su un foglio di carta da pacchi e date per

ognuna una breve spiegazione. I partecipanti devono capire che, per sopravvivere, le piante hanno bisogno di acqua, luce, terra e aria. Chiedete loro: *Come fate a sapere che questo è vero? Come potreste fare a verificare se questi sono realmente dei bisogni primari?* Organizzate un confronto di idee e discutetene.

3. Spiegate ai partecipanti che, durante l’esperimento, dovranno analizzare l’importanza di ciascun bisogno elementare delle piante. Chiedete: *Cosa accade ad una pianta se viene privata della luce? E dell’aria? E dell’acqua? E del suolo?*

4. Spiegate ai partecipanti che ciascun gruppo dovrà farsi carico di un particolare aspetto dell’esperimento. I gruppi prenderanno i nomi dell’elemento da testare: “luce”, “acqua”, “suolo” e “aria”. Infine, ci sarà un gruppo che fungerà da “controllo”. Date a ciascun gruppo 4 piantine e spiegate che, tranne quello di controllo, ogni gruppo verificherà l’importanza di ciascun bisogno delle piante, privandole di uno di questi (ad es. la luce) e osservandone gli effetti. Il





gruppo di controllo, invece, darà alle sue piantine tutto ciò di cui hanno bisogno, così che gli altri possano confrontare le loro piantine con quelle in piena salute. Se possibile, fate coordinare i gruppi da qualche assistente.

5. Distribuite il foglio per la raccolta dei dati e chiedete ad ogni gruppo di formulare delle ipotesi su cosa pensano che accadrà alle loro piantine nelle quattro settimane successive. Invitateli a scrivere le ipotesi sulla scheda didattica, cercando di essere più precisi possibile. Per esempio, il gruppo “suolo” potrebbe scrivere: “dal momento che, le piantine sono sopravvissute anche senza la terra dove affondare le radici, pensiamo che in seguito cresceranno normalmente, ma probabilmente avranno difficoltà a svilupparsi in altezza.” È importante notare che un'ipotesi non deve per forza essere esatta; lo scopo dell'esperimento è verificare le idee dei partecipanti. Un'ipotesi, comunque, deve basarsi su quello che i partecipanti già sanno o potrebbero aver imparato durante il gruppo di discussione o la ricerca.

6. Date le seguenti istruzioni ai cinque gruppi. Se i partecipanti scoprono che non è possibile testare tutti i bisogni elementari (ad es. una certa quantità di spazio, un certo tipo di terriccio, acqua non inquinata, una quantità specifica di acqua), adattate l'attività di conseguenza.

- Il gruppo di controllo dovrà mettere le piantine in quattro vasetti con del terriccio (si possono anche usare i cartoni per le uova). Fate aggiungere un'etichetta con la dicitura “controllo” e mettere le piantine in una zona ben illuminata (alla luce solare o sotto una lampada per piante). I partecipanti dovranno annaffiare le piantine quanto basta per mantenere il terriccio umido.
- Il gruppo che deve testare l'importanza della luce planterà le piantine in quattro vasetti uguali e li etichetterà con la dicitura “luce”, cerchiando e sbarrando la parola. Fate coprire le piantine con un panno scuro o fatele mettere in un armadio. Fate annaffiare come le piantine di controllo.
- Il gruppo “acqua” farà la stessa cosa del gruppo di controllo (piantare le piantine nel terriccio, metterle in un posto ben illuminato), tranne che annaffiare. Fate mettere sulle piantine delle etichette con la scritta “acqua” cerchiata e sbarrata.
- Per testare la mancanza di terriccio, i partecipanti del gruppo “suolo” possono mettere le piantine in piccoli contenitori, usando, però, della carta assorbente al posto del terriccio. Fate scrivere sulle etichette la parola “suolo” cerchiata e sbarrata e fate mettere le piante in un posto ben illuminato, avendo cura di mantenerle la carta assorbente ben umida.
- Infine, il gruppo “aria” planterà le piantine in quattro piccoli vasetti

con la giusta quantità di terriccio. Fate mettere i vasetti in altrettanti vasi di vetro a bocca larga, annaffiate a sufficienza e chiudete con un tappo ermetico. Fate etichettare le piantine con la dicitura “aria” cerchiata e sbarrata.

Nota: È molto probabile che l'esperimento sull'aria produca piante sane, soprattutto a causa del processo di respirazione, durante il quale viene utilizzata l'energia immagazzinata attraverso la fotosintesi. Durante la respirazione, gli zuccheri semplici reagiscono con l'ossigeno prodotto dalla fotosintesi per dare anidride carbonica e acqua; poiché si tratta del processo inverso della fotosintesi, è ipotizzabile che una pianta posta in un contenitore in assenza di aria, ricicli i suoi stessi sottoprodotti da un processo all'altro. È improbabile, quindi, che i partecipanti riescano a creare un ambiente totalmente privo di aria; tuttavia, alla fine dell'esperimento, potrebbero comunque trarne alcune buone idee. Incoraggiate i partecipanti ad esporre i motivi per cui le piantine possano aver avuto difficoltà in questo tipo di ambiente.

7. Il primo giorno fate misurare a ciascun gruppo le proprie piante, annotando l'altezza, il colore, il numero di foglie e lo spessore dello stelo.





8. Nel corso delle quattro settimane invitate tutti i gruppi a fare nuove osservazioni, misurando ogni settimana l'altezza della pianta con un righello o con una striscia di cartoncino colorato. I partecipanti più piccoli (fino a 8-9 anni) possono usare il cartoncino colorato, scegliendo un colore diverso per ogni misurazione. Mettete in evidenza i loro risultati; i più piccoli possono creare, con le strisce di cartoncino, dei grafici a barre (istogrammi), dove ogni colore rappresenta la misura fatta in un dato giorno. I partecipanti che usano il righello, invece, annoteranno le loro misurazioni su un foglio per la raccolta dati, e li riporteranno successivamente sul grafico. Raccogliendo i dati in questo modo, potranno in seguito realizzare dei grafici sulla carta millimetrata, riportando l'altezza in centimetri sull'asse verticale e il tempo in settimane sull'asse orizzontale. Altre osservazioni possono riguardare l'indice di accrescimento, calcolato dividendo la misura della crescita della pianta per il numero di settimane trascorse. Inoltre, si può osservare ogni settimana l'eventuale



variazione di colore, il numero di foglie che spuntano e lo spessore dello stelo.

9. Trascorso il tempo stabilito per l'esperimento (circa 4 settimane), discutete con i partecipanti su quello che hanno scoperto. Chiedete ai gruppi di mostrare come le loro piante sono cresciute nel tempo e ragionate su quali piante sono cresciute meglio, quali non sono cresciute abbastanza, e su qualsiasi altra differenza riscontrabile tra le piante. Confrontate le ipotesi fatte in precedenza con quello che è effettivamente avvenuto. Fate scrivere le conclusioni dei gruppi sulla scheda didattica. Concludete con un riassunto su quello di cui hanno bisogno le piante per sopravvivere.

Per i più grandi (oltre i 14 anni)

Fate lavorare i partecipanti in coppie e affidate a loro stessi delle piantine di controllo. Dopo l'inizio dell'esperimento, chiedete se hanno altre domande e invitateli a progettare altri esperimenti per verificarle.

Domande

- Cos'è la fotosintesi?
- Di cosa hanno bisogno le piante per crescere?
- Cosa succede se manca qualcosa di cui le piante hanno bisogno?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

In generale

- Assicuratevi che le piante siano messe in un luogo accessibile a chi è sulla sedia a rotelle.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Usate bastoncini da gelato, o rivestite il manico di un cucchiaio con gomma piuma per farne delle palette da giardinaggio.
- Usate fagioli o altri semi più grandi facili da maneggiare. Se necessario, fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti con disabilità motorie.
- Quando lavorate con partecipanti con scarsa capacità di coordinazione, mettete del materiale antiscivolo sotto i vasetti. Potete anche usare della creta per attaccare i vasetti sul piano di lavoro.
- Preparate delle etichette prestampate per chi ha difficoltà a scrivere.
- Se necessario, fate usare un annaffiatoio o un vaporizzatore per annaffiare le piantine.
- Fate realizzare un grafico con delle strisce di cartoncino colorato per rappresentare la crescita delle piantine.
- Si possono anche scattare delle istantanee da inserire nel diario dell'esperimento. Fate in modo che i compagni forniscano il loro aiuto.



Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Fate un poster che descriva il processo della fotosintesi.
- Usate esempi pratici per spiegare di che cosa hanno bisogno le piante. Ad esempio: mostrate una bottiglietta a spruzzetta con dell'acqua, un ventilatore per l'aria, una lampada per incubazione al posto della luce solare, e del terriccio. Incoraggiate tutti i partecipanti a sperimentare ciascun bisogno delle piante.
- Se necessario, usate dei blocchi colorati per spiegare la reazione chimica della fotosintesi (ad es. rosso = anidride carbonica, azzurro = acqua). Preparate delle etichette prestampate per chi ha difficoltà a scrivere.
- Fornite ai partecipanti che hanno difficoltà a scrivere dei registratori, per annotare i progressi delle loro piante e fate in modo che i compagni li aiutino a riempire la scheda didattica.
- Si possono anche scattare delle istantanee da inserire nel diario dell'esperimento.
- Fate realizzare un grafico con delle strisce di cartoncino colorato per rappresentare la crescita delle piantine.

Disabilità uditive

- Preparate un poster per descrivere il processo della fotosintesi.
- Usate esempi pratici per spiegare di che cosa le piante hanno bisogno. Ad esempio: mostrate una bottiglietta a spruzzetta con del-

l'acqua, un ventilatore per l'aria, una lampada da incubazione al posto della luce solare, e del terriccio. Incoraggiate tutti i partecipanti a sperimentare ciascun bisogno delle piante.

- Se volete, usate dei blocchi colorati per spiegare la reazione chimica della fotosintesi (ad es. rosso = anidride carbonica, azzurro = acqua).

Disabilità visive**In generale**

- Usate fagioli o altri semi più grandi che sono più facili da maneggiare.
- Durante la piantumazione, fate in modo che i compagni guidino verbalmente i partecipanti con disabilità visive e, se necessario, fate prendere a loro i dati.
- Usate esempi pratici per spiegare di che cosa le piante hanno bisogno. Ad esempio: fate toccare dell'acqua e del terriccio, fate sentire l'aria spostata da un ventilatore e utilizzate una lampada da incubazione al posto della luce solare.
- Incoraggiate tutti i parte-

cipanti a sperimentare ciascun bisogno delle piante. Potreste anche andare all'aperto per mostrare ogni necessità delle piante in natura.

- Fate un poster tattile sulla fotosintesi utilizzando stoffe diverse. Etichettate il poster con scritte grandi o in Braille. Incoraggiate i partecipanti ad esplorare il poster, toccandolo.
- Fate realizzare un grafico a barre per illustrare la crescita delle piante, usando nastri, cartoncino pesante o stoffa. Se necessario, fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti con disabilità visive.

Per i partecipanti ipovedenti

- Date una versione della scheda didattica stampata in grande e dei pennarelli neri a punta larga.
 - Usate il righello più grande che riuscite a trovare. Marcate in rilievo con la colla ogni centimetro, per permettere una misurazione corretta.

Per partecipanti non vedenti

- Fornite una versione in Braille della scheda didattica.
- Se possibile, mettete a disposizione dei righelli in Braille. Potete anche marcare in rilievo ogni centimetro per permettere una misurazione corretta. Se necessario, fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti non vedenti.





Della fotosintesi e di altre storie

SCHEDA DIDATTICA

Nome del gruppo di lavoro sulle piante (ad es. “controllo”, “aria”, “suolo”, “acqua”):

Metodo (come è stato svolto l'esperimento):

Ipotesi del gruppo (ad es. cosa pensate che succederà nelle prossime 4 settimane):

Conclusioni (cosa è successo alla fine? In che misura i risultati coincidono con l'ipotesi iniziale?):





Della fotosintesi e di altre storie

RACCOLTA DATI

Dati su:	1 ^a settimana	2 ^a settimana	3 ^a settimana	4 ^a settimana
Altezza (in cm)				
Indice di accre- scimento (in cm)				
Colore (descrivi con precisione e annota i cambiamenti di settimana in settimana)				
Numero di foglie o di gemme				
Spessore della pianta (in cm, usa i decimali se è inferiore a 1 cm)				





Misuriamo la temperatura della terra

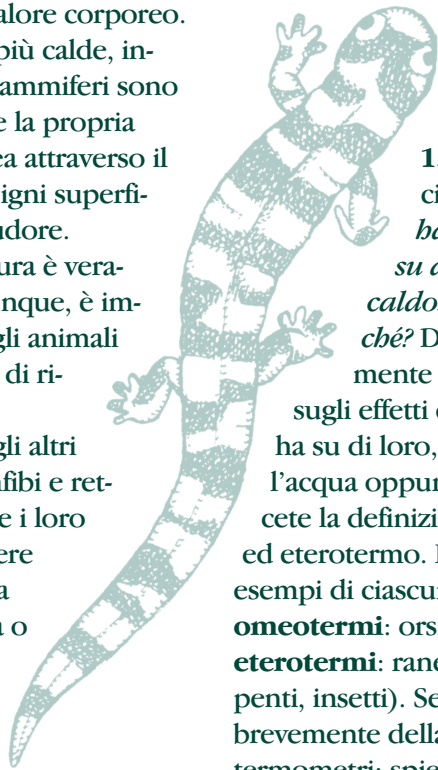
ATTIVITA'
8

Conoscenze di base

Gli uccelli e i mammiferi (compresi gli esseri umani) sono omeotermi, il che significa che producono e mantengono il proprio calore corporeo. La loro temperatura corporea, quindi, rimane costante, indipendentemente da quella dell'ambiente che li circonda; quando fa freddo, il grasso, i peli, le penne (e i vestiti) impediscono la perdita di calore corporeo. Durante le giornate più calde, invece, gli uccelli e i mammiferi sono in grado di abbassare la propria temperatura corporea attraverso il sistema di vasi sanguigni superficiali oppure con il sudore. Quando la temperatura è veramente torrida, comunque, è importante che anche gli animali omeotermi cerchino di ripararsi all'ombra. La maggior parte degli altri animali, compresi anfibi e rettili, sono eterotermi e i loro corpi tendono ad avere pressappoco la stessa temperatura dell'aria o dell'acqua che li circonda. Per mantenere la loro temperatura a livelli tollerabili, gli animali eterotermi si spostano tra sole ed ombra, terra e acqua, da sopra a sottoterra. Le piante però non possono muoversi, e quindi crescono dove le temperature sono più adatte a loro. Gli organismi che sono attaccati al substrato (sessili),

come piante, funghi, coralli, anemoni di mare, ecc., sono molto più sensibili ai cambiamenti climatici.

Dal momento che la temperatura può variare molto, non solo nel corso dell'anno, ma anche durante il giorno o da un luogo all'altro, questa variabilità può avere una notevole influenza sulle specie di piante e di animali che vivono in una data area.



Cosa fare

1. Chiedete ai partecipanti: *Che effetti ha la temperatura su di te? Preferisci il caldo? O il freddo? Perché?* Discutete brevemente con i partecipanti sugli effetti che la temperatura ha su di loro, sugli animali, sull'acqua oppure sul cibo. Introdurrete la definizione di omeotermo ed eterotermo. Fatevi dare alcuni esempi di ciascuna categoria (ad es., **omeotermi**: orsi, gatti, vari uccelli; **eterotermi**: rane, lucertole, serpenti, insetti). Se necessario, parlate brevemente della temperatura e dei termometri; spiegate come si usa il termometro.
2. Organizzate gruppi di 3-4 persone. Se possibile, fate coordinare ogni gruppo da un assistente. Spiegate che ogni gruppo dovrà compiere delle misurazioni scientifiche della temperatura.

In breve

I partecipanti osservano le variazioni di temperatura

Età

8-14 anni

Durata

1 ora

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Raccogliere dati sulla temperatura del terreno, dell'aria e dell'acqua.
- ◆ Definire i termini eterotermo e omeotermo.
- ◆ Fare pratica con le misurazioni della temperatura di terra, aria e acqua.
- ◆ Formulare ipotesi e trarre delle conclusioni in base alle temperature misurate in un determinato ambiente e agli organismi che ci vivono.

Materiale occorrente

- ◆ Un termometro per misurare la temperatura atmosferica e quella dell'acqua
- Nota:*
- 1) non usate un termometro per la temperatura corporea: non in grado di misurare le temperature troppo basse o troppo alte
 - 2) usate termometri ad alcool invece di quelli a mercurio
- ◆ Copie del foglio per la raccolta dati
 - ◆ Bicchieri di carta con un piccolo buco sul fondo
 - ◆ Matite





ATTIVITA' 8

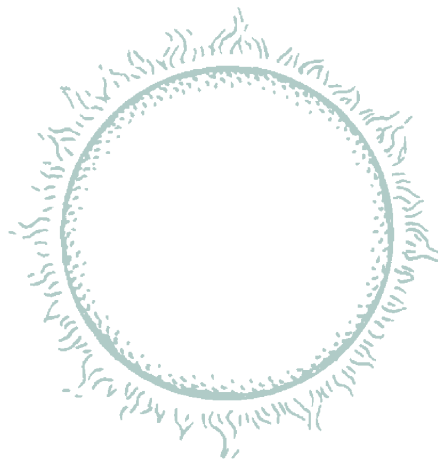
Misuriamo la temperatura della terra

3. Distribuite ai gruppi: un termometro, un bicchiere di carta sul cui fondo è stato praticato un foro, una matita, e due copie del foglio per la raccolta dati. Fate leggere agli studenti la scheda didattica e chiedete di fare qualche previsione su quali potrebbero essere le differenze di temperatura che troveranno. Su una delle copie della scheda didattica, i gruppi devono scrivere, in ciascuna colonna o riga, le loro ipotesi su quanto le temperature potranno discostarsi le une dalle altre. Le previsioni non debbono essere necessariamente esatte. Mettete da parte questa copia e fate uscire i partecipanti per le loro misurazioni.

Nota: *Le seguenti attività sono molto simili, sia pure con sfumature diverse. Potete svolgere l'una o l'altra, in base al luogo prescelto per l'esperienza.*

4. Rivedete le istruzioni su come raccogliere i dati; se necessario, date una definizione di ombra (totale mancanza di esposizione solare) o mezzombra (parziale esposizione solare). Portate i partecipanti sul campo per raccogliere i dati. Date loro 20-30 minuti per svolgere il loro compito, tenendo conto dell'età dei componenti del gruppo e della distanza che devono percorrere per raccogliere i dati.

5. Quando tutti hanno raccolto i dati, riunite i gruppi e discutete delle differenze di temperatura riscontrate: Chiedete loro: *Dove era più fresco?*



Come hanno influito umidità e aridità sulla temperatura? Ci sono grandi differenze tra le misure dell'aria, dell'acqua e del suolo? Di quanto differiscono i valori misurati rispetto a quelli ipotizzati? Basandovi sui risultati dei gruppi, discutete su quali animali e quali piante possono vivere dove e perché.

Nota: *Rivedete insieme le tecniche di raccolta e le norme di sicurezza (vedi pagg. 11-12)*

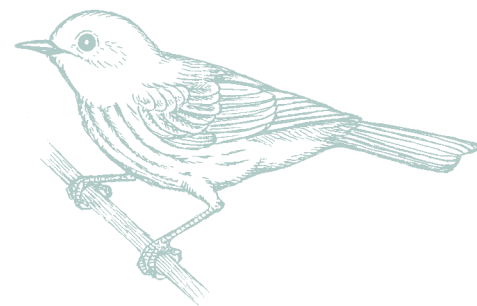
Per i più piccoli (dai 6 agli 8 anni)

Fate dei piccoli gruppi di lavoro. Date a ogni gruppo un termometro e fate misurare la temperatura in 5 luoghi diversi; terreno, corso d'acqua, acque stagnanti, aria, superfici asfaltate o cementate. In ogni posto bisogna effettuare due misurazioni, una al sole e una all'ombra. I gruppi devono scrivere i risultati su una la-

vagna o su un cartellone e fare dei confronti. Chiedete loro: *Cosa avete scoperto? Quali sono i posti più caldi e quelli più freddi?*

Domande

- Cosa comporta essere omeotermi o eterotermi?
- Come cambia la temperatura tra aria, acqua e terra?
- Come influiscono i cambiamenti di temperatura sugli animali e sulle piante?



Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

In generale

- Effettuate un sopralluogo per accertarvi che l'area prescelta non presenti alcuna difficoltà di accesso.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Distribuite delle cartelline rigide a molla.



- Usate i termometri più grandi che riuscite a trovare. Date delle pinze reggiprovetta a coloro che non sono in grado di tenere il termometro in mano. Rivestite il manico delle pinze per renderlo più spesso.

Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Stabilite un punto di incontro nel caso che i partecipanti si separino.
- Segnate chiaramente le aree (usate del nastro o bandierine).
- Usate i termometri più grandi che riuscite a trovare. Spiegate come funziona il termometro e come si prendono differenti tipi di temperature. Fate fare delle prove.
- Se necessario, usate la versione dell'attività per i più piccoli.

Disabilità uditive

- Stabilite un punto di incontro nel caso che i partecipanti si separino.
- Contrassegnate chiaramente le aree (usate del nastro o bandierine).
- Spiegate come funziona il termometro e come si prendono i differenti tipi di temperature. Fate fare delle prove.
- Fate scrivere ai partecipanti commenti e suggerimenti per agevolare la comunicazione tra gruppi.
- Posizionate voi stessi e l'interprete del linguaggio dei segni in modo tale che i partecipanti possano vedervi per ricevere ulter-

riori istruzioni o avvisi, mentre sono sul sentiero o sul campo.

Disabilità visive

In generale

- Stabilite un punto di incontro nel caso che i partecipanti si separino.
- Date ai partecipanti dei piccoli registratori per annotare i loro risultati, se non hanno un sistema di scrittura a portata di mano. In alternativa fate dettare su un registratore di gruppo.
- Spiegate come funziona il termometro e come si prendono i differenti tipi di temperature. Fate fare delle prove.
- Invitate i compagni a fare delle descrizioni vivaci e realistiche in modo da incoraggiare i partecipanti con disabilità visive a toccare ed esplorare gli oggetti osservati. Assicuratevi che tutti siano completamente coinvolti nell'attività.

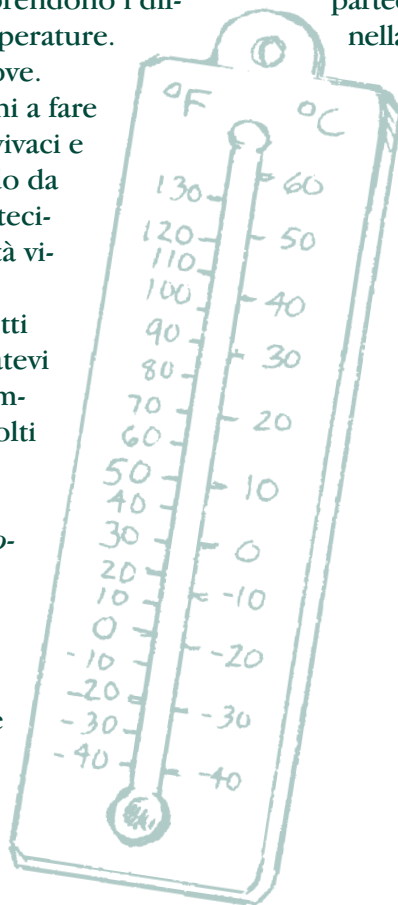
Per partecipanti ipovedenti

- Fate una versione scritta in grande del foglio per la raccolta dati. Date dei pennarelli neri a punta larga e delle cartelline rigide a molla.
- Usate i termometri più grandi

che riuscite a trovare. Marcate con il pennarello nero i numeri per renderli più visibili.

Per partecipanti non vedenti

- Fate una versione in Braille del foglio per la raccolta dati.
- Se possibile, comprate un termometro in Braille, altrimenti usate il termometro più grande che riuscite a trovare. Mettete un segno ogni dieci gradi, un pezzetto di nastro adesivo ogni cinque, e un pallino di colla ogni grado. Fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti non vedenti nella "lettura" del termometro.





SCHEDA DIDATTICA Misuriamo la temperatura della terra

FOGLIO RACCOLTA DATI

TEMPERATURE DELL'ACQUA E DEL TERRENO :

ISTRUZIONI: Usate il termometro solo per controllare aria, acqua e terreno.
(Fate attenzione quando infilate il termometro nella terra, sabbia o ghiaia)

	Aria aperta	Nella scatola	Acqua ferma	Corso d'acqua	Sabbia asciutta	Sabbia umida	Terreno friabile	Fango molle	Ghiaia fine	Prato erboso	Erbacce fitte
SOLE											
MEZZA OMBRA											
OMBRA											

TEMPERATURE SUPERFICIALI:

ISTRUZIONI: Infilate il termometro nel buco sul fondo del bicchiere di carta che servirà a sorreggerlo mentre misurate la temperatura della superficie.

	Terreno duro	Fango secco	Sabbia asciutta	Sabbia umida	Argilla dura	Superficie ghiacciata	Acqua ghiacciata	Terreno ghiacciato	Tronco d'albero	La vostra pelle
SOLE										
MEZZA OMBRA										
OMBRA										

TEMPERATURE SUPERFICIALI:

ISTRUZIONI: in molti casi potete scegliere sia superfici naturali (ad esempio roccia o corteccia d'albero) sia superfici artificiali (ad esempio marciapiedi, mura di case, ecc.).

	Terreno duro	Terreno soffice	Superficie asciutta	Superf. umida	Superf. liscia	Superf. ruvida	Superf. chiara	Superf. scura	Muro di legno	Muro di pietra
SOLE										
MEZZA OMBRA										
OMBRA										





Un prato, una foresta, un fiume

ATTIVITA'
9

Conoscenze di base

Ciascuna pianta e animale ha un proprio posto o un'area dove vive, detto **habitat**. Mentre normalmente il termine habitat si riferisce al singolo organismo, quello di **ecosistema** comprende l'intera comunità di esseri viventi, gli elementi non viventi e le loro relazioni.

Piante e animali hanno delle importanti interrelazioni all'interno delle loro comunità, e allo stesso tempo dipendono da molti fattori abiotici che fanno parte del loro ambiente naturale. Alcuni animali dipendono dalle piante o da altri animali per l'alimentazione, altri usano le piante come riparo, altri organismi ancora hanno bisogno degli insetti per l'impollinazione, oppure dei lombrichi, che, scavando delle gallerie, favoriscono l'aerazione del terreno.

I fattori ambientali abiotici, come i diversi climi, l'esposizione alla luce, l'abbondanza e la qualità dell'acqua disponibile (salata, dolce, corrente, stagnante), la forma del paesaggio, l'altitudine, il tipo e le condizioni del terreno dell'area, aiutano a capire quali piante ed animali possono vivere in una certa area.

Cosa fare

1. Dividete i partecipanti in quattro gruppi e chiedete ad ogni gruppo di scegliere al suo interno il "segretario", che annoterà i dati raccolti dal

gruppo e un "responsabile tecnico" che avrà il compito di prendere e riportare l'equipaggiamento necessario. Spiegate ai gruppi che dovranno analizzare i vari aspetti di ciascuno dei seguenti ambienti: (1) l'argine di uno stagno, fiume o lago; (2) un prato aperto; e (3) la lettiera del bosco.

2. Distribuite ad ogni gruppo il foglio per la raccolta dei dati e l'equipaggiamento. Se possibile, fate coordinare ciascun gruppo da un assistente. Ripassate quali sono le tecniche opportune per la raccolta dei dati e le precauzioni da prendere (pagg. 11-12). Assegnate ad ogni gruppo il proprio compito: suolo, temperatura, vita delle piante, vita animale.

I gruppi possono anche scambiarsi i ruoli di volta in volta.

Gruppo suolo. Il compito di questo gruppo è quello di esaminare l'umidità del terreno in ogni zona. I partecipanti possono usare una palette o un bastoncino per grattare la superficie del terreno e prendere un piccolo campione di suolo. Tastando la terra, vedranno se è umida o asciutta. Bisogna esaminare il suolo in tre punti diversi di ciascuna zona. Annotate le osservazioni. Si potrebbe anche misurare l'intensità della luce usando un esposimetro da fotografo.

Gruppo temperatura. Il compito di questo gruppo è quello di registrare la temperatura dell'acqua nello sta-

In breve

I partecipanti raccolgono dati sulla temperatura e sull'umidità in tre ambienti diversi

Età

8-14 anni

Durata

1 ora e 30 minuti

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Raccogliere e registrare dati scientifici.
- ◆ Descrivere le somiglianze e le differenze fra i tre habitat osservati.
- ◆ Formulare ipotesi su come fattori diversi influiscono sulla temperatura.

Materiale occorrente

- ◆ Copie del foglio per la raccolta dati
- ◆ Carta e cartelline rigide o taccuini naturalistici
- ◆ Matite
- ◆ Palette
- ◆ Termometro da campo
- ◆ Guide naturalistiche del posto (consigliate, ma non indispensabili)





ATTIVITA' 9

Un prato, una foresta, un fiume

gno, nel fiume o nel lago e, inoltre, quella dell'aria e del suolo in tutti e tre gli ambienti presi in esame.

Gruppo vita Vegetale. Questo gruppo ha il compito di descrivere i vari tipi di piante osservati (ad es. alberi, arbusti, rampicanti, erba, ecc.). Consigliate ai partecipanti di annotare le piante più comuni osservate in ogni luogo conosciuto e, in particolare, di annotare dove ciascuna prevale rispetto ad un'altra. Fate fare uno schizzo delle piante su un taccuino da naturalista. Questo gruppo potrebbe usare una guida naturalistica per il riconoscimento delle piante.

Gruppo vita Animale. Questo gruppo ha il compito di annotare i vari tipi di animali presenti in tutti i luoghi esaminati: insetti, uccelli, rettili, pesci, rane, girini, e altre creature, comprese le loro tracce come, ad es. escrementi, impronte, buche, ecc. Vedi pagina 261 per ulteriori suggerimenti.

3. Trascorso il tempo necessario per compiere le osservazioni in tutti e tre gli ambienti, riunite tutti i partecipanti perché si scambino le informazioni raccolte. Usate una versione ingrandita del foglio per la raccolta dati, riportandolo sulla lavagna oppure su un tabellone, per registrare i dati raccolti per ciascun ambiente presente nella tabella.

4. Usate la scheda didattica come scaletta per condurre la discussione sulle differenze tra i tre ambienti ponendo delle domande.

- *Come influisce il bosco sulla intensità della luce, sull'umidità, sulla temperatura dell'aria e su quella del terreno?*
- *Come influisce la presenza di acqua (di uno stagno, di un fiume o di un lago) sulla temperatura e l'umidità del suolo?*
- *Qual è l'influenza della quantità di copertura vegetale sull'umidità o sulla temperatura?*
- *Qual è l'impatto della temperatura dell'aria, del suolo e dell'intensità della luce sugli esseri viventi?*



Per i più piccoli (fino ai 6 anni)

Portate il gruppo su ognuno dei siti scelti e aiutateli a raccogliere i dati sulla temperatura, facendo delle osservazioni sulle piante e gli animali che vedono. Se possibile, preparate dei cartelloni - uno per sito - e fate in modo che tutti i partecipanti, a turno, disegnano le cose che osservano, in modo che il cartellone diventi un grande taccuino naturalistico per tutto il gruppo. Una volta visitati tutti i siti, ritornate alla

base e discutete su cosa è stato trovato. Chiedete ai partecipanti: *Quali differenze avete osservato? Da cosa dipendono?*

Domande

- Come cambiano le temperature nei vari ambienti?
- Come influiscono le piante sulla temperatura?
- L'acqua influisce sulla temperatura?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

In generale

- Effettuate un sopralluogo per accertarvi che l'area prescelta non presenti alcuna difficoltà di accesso.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Usate i termometri più grandi che riuscite a trovare. Date delle pinze reggiprovetta ai partecipanti che non sono in grado di tenere in mano il termometro. Se necessario, rivestite le pinze con del nastro adesivo, per ingrossarne i manici.
- Fornite dei piccoli registratori ai partecipanti con difficoltà nello scrivere, in modo che possano annotare le informazioni o fatele dettare al "segretario" del gruppo





Un prato, una foresta, un fiume

ATTIVITA'
9

Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Stabilite un punto di incontro nel caso che i partecipanti si separino.
- Segnate chiaramente le aree (usate del nastro o delle bandierine).
- Usate i termometri più grandi che riuscite a trovare. Spiegate come si usa il termometro e fate fare delle prove.
- Prima di andare sul campo, fornite diversi campioni di terriccio che i partecipanti possano toccare e imparare a riconoscere (ad esempio terriccio bagnato, umido, o asciutto).
- Cercate di fare i gruppi più piccoli possibile, per facilitare al massimo un approccio diretto. Se necessario, fate svolgere i compiti assegnati a due gruppi separatamente e alla fine confrontate i risultati.
- Fornite dei piccoli registratori ai partecipanti con difficoltà nello scrivere, in modo che possano annotare le informazioni o fatele dettare al "segretario" del gruppo.
- Se necessario, usate la versione dell'attività per i più piccoli.

Disabilità uditive

- Stabilite un punto di incontro nel caso che i partecipanti si separino.
- Marcate chiaramente le aree (usate del nastro o delle bandierine).
- Spiegate come si usa il termometro e fate fare delle prove.

- Fate prendere appunti ai partecipanti per facilitare la comunicazione all'interno del gruppo.
- Date a chi ha difficoltà nel parlare la possibilità di usare un interprete del linguaggio dei segni per presentare i risultati al resto del gruppo.
- Posizionate voi stessi e l'interprete del linguaggio dei segni, lungo il sentiero, in modo tale che i partecipanti vi possano vedere per ulteriori istruzioni e avvisi.

Disabilità visive

In generale

- Contrassegnate chiaramente le aree con del nastro o delle bandierine.
- Fornite dei piccoli registratori ai partecipanti con difficoltà nello scrivere, in modo che possano prendere nota delle informazioni o fatele dettare al "segretario" del gruppo.
- Spiegate come si usa il termometro e fate fare delle prove.
- Prima di andare sul campo, fornite diversi campioni di terriccio che i partecipanti possano toccare e imparare a riconoscere (ad esempio terriccio bagnato, umido, o asciutto).
- Invitate i compagni a fare delle descrizioni vivaci e realistiche, in modo da incoraggiare i partecipanti con disabilità uditive a toccare ed esplorare gli oggetti osservati. Assicuratevi che tutti i partecipanti siano totalmente coinvolti nell'attività.

- Mettete a disposizione del materiale bibliografico in formati diversi.

Per partecipanti ipovedenti

- Fate una versione stampata in grande del foglio per la raccolta dati. Fornite dei pennarelli neri a punta larga.
- Usate i termometri più grandi che riuscite a trovare. Marcate la scala graduata con un pennarello nero per migliorare la visibilità.
- Mettete a disposizione delle lenti di ingrandimento.

Per partecipanti non vedenti

- Fate una versione in Braille del foglio per la raccolta dei dati.
- Se possibile, comprate un termometro in Braille, altrimenti usate il termometro più grande che riuscite a trovare. Mettete un segno ogni dieci gradi, un pezzetto di nastro adesivo ogni cinque, e un pallino di colla ogni grado. Fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti non vedenti nella "lettura" del termometro.

Tratto, con il permesso della American Forest Foundation, Copyright 1993/1994/1995/1996 /1997/1998, da "Project Learning Tree Environmental Education Pre K-8 Activity Guide". La guida completa alle attività e moduli per la scuola superiore può essere ottenuta seguendo un workshop del PLT. Per maggiori informazioni visitate il sito del Project Learning Tree: www.plt.org





Un prato, una foresta, un fiume

Data:

Ora:

Condizioni atmosferiche:

Habitat			
Caratteristiche	Foresta	Prato	Stagno, Lago, Fiume
Umidità			
Suolo			
Aria			
Temperatura			
Aria			
Acqua			
Suolo			
Piante			
Animali			
Intensità della luce			





Un cocktail ben miscelato

ATTIVITA'
10

Conoscenze di base

Le particelle del terreno possono essere di varia grandezza e peso. Questo dipende dal fatto che alcuni minerali e alcune rocce sono più duri di altri e, quindi, non si disgregano facilmente come avviene, invece, per le rocce o i minerali più teneri.

La maggior parte dei suoli è costituita da particelle di diversa grandezza, che appartengono a tre categorie di base: **sabbia**, **silt** e **argilla**. La sabbia è più grossolana, è cioè costituita da particelle più grandi; segue il **silt** con dei granelli più fini, mentre l'argilla ha le particelle più piccole, così piccole che possono restare in sospensione nell'acqua. La grandezza delle particelle ed il loro grado di coesione influisce sulla capacità del suolo di trattenere l'acqua necessaria alle piante e sulla sua velocità di penetrazione.

Un terreno molto sabbioso non trattiene bene l'acqua e ne è attraversato piuttosto rapidamente, mentre un suolo prevalentemente argilloso impedisce all'acqua di attraversarlo, facendola ristagnare o scorrere via. Le diverse specie di piante si adattano a differenti composizioni del suolo, anche se la maggior parte ha bisogno di una combinazione delle tre componenti con particelle di diversa grandezza.

Cosa fare

Preparazione. Prima dell'attività, esaminate l'area circostante per individuare i siti dove i partecipanti possono trovare differenti tipi di suolo. Cercate aree asciutte o umide, disposte in pendenza, vicine a corsi d'acqua, ecc. Fare questo in anticipo permette di guidare il gruppo più efficacemente.

1. Chiedete ai partecipanti: *Cosa sapete del suolo? Perché è importante? Cosa vorreste sapere sul suolo?* Stimolate la discussione con idee e domande. Fate capire che il suolo è essenziale per la crescita delle piante, che, a loro volta, sono fondamentali in molti ecosistemi.

2. Dividete i partecipanti in piccoli gruppi di 2 - 4 persone. Date ad ogni gruppo un contenitore o un vaso di vetro per la raccolta. Portate i gruppi sul campo e fate prendere un campione di suolo in posti diversi. Se possibile, fate coordinare i gruppi da assistenti. I partecipanti dovranno raccogliere abbastanza terra da riempire i barattoli almeno per un quarto. Assicuratevi che venga annotato il sito dove ogni campione è stato raccolto.

3. Una volta che i gruppi hanno raccolto i campioni e sono tornati in aula, fate aggiungere dell'acqua nel contenitore fino a riempirlo per i due terzi. Fate agitare vigorosamente a turno i vasi per un totale di

In breve

I partecipanti analizzano le proprietà del suolo

Età

8-12 anni

Durata

1 ora

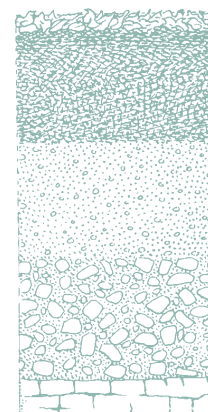
Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Descrivere la differenza di grandezza delle particelle presenti nel suolo.
- ◆ Osservare le differenze tra i tipi di suolo.
- ◆ Prevedere l'influenza delle dimensioni delle particelle sul movimento dell'acqua.

Materiale occorrente

- ◆ Un vaso cilindrico alto di vetro per ciascun gruppo
- ◆ Cucchiari o palette da giardinaggio
- ◆ Acqua
- ◆ Carta e matite o pennarelli
- ◆ Eventuale kit per l'analisi del suolo (in commercio)



due minuti, poi lasciate sedimentare per 15-30 minuti. Se volete, potete utilizzare questo tempo di attesa per analizzare il suolo con un kit per l'analisi disponibile in commercio.

4. Dopo che il suolo si è sedimentato, fate mettere un pezzo di carta a fianco del vaso per segnare il livello di ogni strato ed etichettatelo in base alle dimensioni delle particelle.

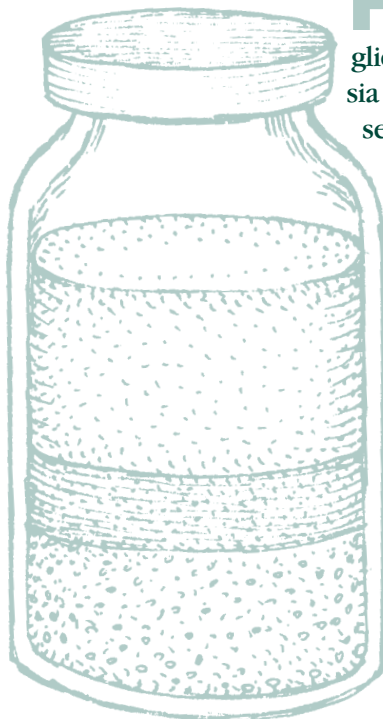
5. Discutete i risultati. Le particelle più grandi e più pesanti si depositeranno per prime sul fondo del vaso: queste possono essere identificate come sabbia. Particelle più piccole si sedimentano molto più lentamente e possono essere identificate come silt. Alcune particelle non si sedimentano affatto, rimanendo in sospensione nell'acqua, sono quelle di argilla. Con il tempo, probabilmente, l'argilla si sedimenterà, ma questo avviene raramente in 15-30 minuti. Se possibile, fate osservare i vasi per un periodo più lungo, e fate registrare i tempi di formazione dello strato di argilla.

Chiedete ai partecipanti: *Come influisce secondo voi la differenza di dimensioni delle particelle sulla crescita delle piante?* Ai

partecipanti più grandi, potete chiedere di pianificare un esperimento per indagare su questo aspetto. Se non hanno abbastanza tempo per eseguire l'esperimento, possono spiegarlo a voce o per iscritto e servirsi di una scaletta articolata eppure di disegni. Ogni gruppo esporrà l'esperimento al gruppo allargato per rispondere ad eventuali domande.

Nota: *Ripassate le tecniche per la raccolta dei dati e le precauzioni da prendere (pagg. 11-12).*

Per i più piccoli (fino agli 8 anni)



Portate i partecipanti sul campo scegliendo un posto dove sia possibile scavare senza problemi (in seguito riempirete di nuovo la buca). Scavate insieme una buca abbastanza larga e profonda da poter distinguere i diversi strati. Chiedete ai partecipanti: *Cosa vedete?* Fate osservare il terreno cominciando dagli strati più in alto, e procedendo verso gli strati più profondi che si riescono a vedere. *Che*

tipo di variazioni potete osservare? Fate prendere delle manciate di terra in punti diversi della buca. *Che tipo di sensazioni tattili provate? In che cosa differiscono? Cosa cresce in quel suolo? Che tipo di suolo preferiscono le piante?*

Domande

- Quali sono i vari tipi di suolo?
- Come interagiscono con l'acqua?
- Come influisce ciascun tipo di suolo sulle piante che vi crescono?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

In generale:

- Effettuate un sopralluogo per accertarvi che l'area prescelta non presenti alcuna difficoltà di accesso.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Mettete a disposizione delle palette adattate o rivestite il manico di un cucchiaio o di una paletta con del nastro adesivo, della gomma piuma, della garza.
- Se necessario mettete a disposizione degli imbuto.
- Mettete l'acqua in bottigliette munite di uno spruzzatore.



Un cocktail ben miscelato

ATTIVITA'
10

- Preparate in anticipo delle etichette adesive per i partecipanti con difficoltà di scrittura.
- Se necessario disegnate dei vasi da colorare.



Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Mettete a disposizione dei campioni di suolo da vedere e toccare.
- Preparate in anticipo delle etichette per i partecipanti con difficoltà nella scrittura.
- Se necessario disegnate delle sagome di vasi da colorare.
- Usate un timer che i partecipanti possano vedere e sentire.
- Se opportuno usate la versione dell'attività per i più piccoli.

Disabilità uditive

- Mettete a disposizione dei campioni di suolo da vedere e toccare.
- Usate un timer con un visore.
- Fate scrivere commenti e proposte per facilitare la comunicazione all'interno del gruppo.

Disabilità visive

In generale

- Mettete a disposizione dei campioni di suolo da toccare.
- Contrassegnate chiaramente il sentiero mettendo un nastro guida su un lato.
- Usate campioni di terra prelevati sul sentiero, affinché i partecipanti con difficoltà visive possano familiarizzare con i diversi tipi di suolo

anche durante la raccolta dei campioni.

- Usate un timer che i partecipanti possano udire.
- Se necessario mettete a disposizione degli imbuti.
- Etichettate le bottiglie sia in Braille, sia con scritte in stampatello grande.

Per partecipanti non vedenti

- Preparate delle etichette in Braille o mettete a disposizione un'etichettatrice Braille.
- Usate un cilindro di plastica con coperchio invece del vaso di vetro. Fate tenere dritto il contenitore mentre il suolo si sedimenta. Fate

dita i diversi strati e fateli descrivere al resto del gruppo.

- Fate costruire un modello degli strati usando tre materiali diversi (ad es. riso, fagioli, pasta) o usando i campioni di terra asciutti.

Tratto, con il permesso della American Forest Foundation, Copyright

1993/1994/1995/1996

/1997/1998, da "Project Learning Tree Environmental Education Pre K-8 Activity Guide".

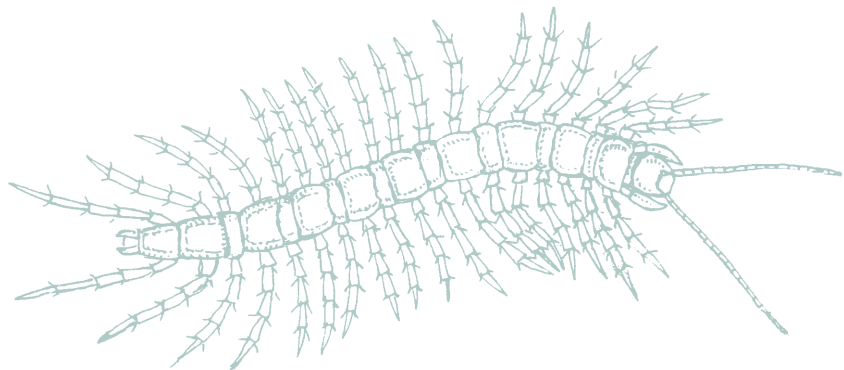
La guida completa alle attività e

moduli per la scuola superiore può essere

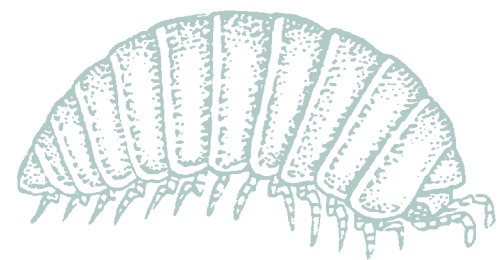
ottenuta seguendo un workshop del PLT. Per

maggiori informazioni visitate il sito del

Project Learning Tree: www.plt.org



praticare dei buchi sul fondo del contenitore (se necessario sarà l'istruttore stesso a fare i buchi) e lasciate scolare l'acqua liberamente o raccogliendola in una bacinella. Capovolgete il cilindro e sfilate con attenzione il contenitore, lasciando il coperchio come base. Invitate i partecipanti a toccare e a percepire con le





ATTIVITA' II

Compostaggio matto

In breve

I partecipanti creano il loro compostatore di gruppo

Età

9-14 anni

Durata

Un'ora o più per l'organizzazione iniziale, e successivamente incontri da 15 - 30 minuti distribuiti nell'arco di tre mesi o più.

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Spiegare il ciclo della decomposizione.
- ◆ Discutere dell'utilità del compostaggio per l'ambiente.
- ◆ Allevare i lombrichi e dimostrare la loro efficienza nel decomporre gli avanzi di cibo.

Materiale occorrente

- ◆ Una cassa di 40 x 60 x 20 cm o della capacità di 40 litri (o il materiale per costruirla)
- ◆ Per un compostatore in legno, serve un sacco di plastica per l'immondizia o un telo
- ◆ Circa 50 fogli di giornale
- ◆ 2 - 4 bicchieri di terra
- ◆ 450 g di lombrichi (due manciate abbondanti)
- ◆ Cibo sufficiente a soddisfare l'appetito dei lombrichi ogni settimana (ricordate che mangiano tre volte il loro peso)
- ◆ Un vaporizzatore per l'acqua, per mantenere il letto umido (ma non gocciolante)
- ◆ Una paletta

Conoscenze di base

Riciclare gli avanzi di cibo e i rifiuti del giardinaggio, invece di mandarli in discarica, presenta molti vantaggi. Le discariche sono talmente grandi ed i materiali così compressi, che gli organismi decompositori, le radiazioni solari e l'aria non sempre riescono a raggiungere la materia organica, che rimane così inalterata per molti anni prima di decomporre. In questo modo le discariche raggiungono proporzioni enormi. Il compostaggio può, invece, aiutare a ridurre considerevolmente, e in un tempo relativamente breve, il volume dei rifiuti (anche quello del secchio di casa), producendo un terriccio umido ricco e nutriente, ottimo per il giardinaggio.



lombrichi. Il ciclo della decomposizione è una parte molto importante dei cicli biologici. I decompositori come lombrichi, artropodi, funghi, batteri, si nutrono di parti di organismi morti (compresi vecchi tronchi, foglie, escrementi, ecc.) facilitando la loro disgregazione, e rilasciano le sostanze di cui non hanno bisogno. Il materiale prodotto, detto compost, è ricco di importanti nutrienti che attraverso il suolo possono essere utilizzati dalle piante. Dalle piante passeranno poi agli animali erbivori, che se ne nutrono, e così via, lungo la catena alimentare.

In un modo o nell'altro, tutte le specie di lombrichi si comportano da decompositori. Inoltre, scavando le loro gallerie, **aerano** il terreno (ovvero favoriscono la circolazione di aria nel suolo), agevolando la crescita delle piante e la decomposizione della materia morta. La specie più conosciuta è quella del lombrico terrestre (*Lombri-
cus terrestris*) che si trova più comunemente tra lo strato più superficiale del suolo, costituito principalmente da sostanza organica in decomposizione e il secondo strato, costituito da un misto di minerali e materia organica. I lombrichi si nutrono della materia organica in decomposizione e del miscuglio di sostanze organiche presenti nei vari strati. Sebbene questo tipo di lombrichi sia importante per i contadini e i giardinieri, essi non amano l'ambiente del compostatore, troppo ricco di materia organica in decomposizione. I lombrichi rossi, (*Eisenia fetida*), invece, vivono princi-

Ci sono molti modi per **riciclare** i rifiuti organici di casa e del giardino. Uno consiste nel metterli in un compostatore e rivoltare spesso il materiale per aiutare i numerosi organismi che effettuano la decomposizione. Un altro metodo per produrre il compost, in cui lombrichi compiono la maggior parte del lavoro, è la "**lombrico-coltura**" che utilizza questi animali per riciclare i rifiuti organici. Allestendo un piccolo allevamento di lombrichi in classe, i partecipanti potranno osservare il ciclo della decomposizione dal vero e imparare a fare qualcosa di utile per l'ambiente. Inoltre, se il gruppo ha a sua disposizione un giardino, potrà usare il terriccio prodotto dal proprio allevamento di





Compostaggio matto

ATTIVITA'
II

palmente tra la lettiera di foglie e lo strato superficiale, più ricco di sostanza organica. Essi si nutrono ingerendo e disagregando i pezzi più grossi dei materiali in decomposizione, e i loro escrementi producono un terriccio fertile. I lombrichi rossi, dunque, fanno un ottimo lavoro nel decomporre gli abbondanti scarti organici del compostatore.

Per un allevamento di lombrichi in classe, è importante che gli scarti di cibo si presentino in pezzi abbastanza piccoli da permettere ai lombrichi di cibarsene prima che arrivino le mosche o che comincino ad emanare un cattivo odore. È meglio evitare di introdurre nel compostatore le bucce di agrumi (sono acide e attirano i moscerini della frutta difficili da allontanare), o broccoli e cipolle (che emanano un cattivo odore). I lombrichi non riescono a degradare la carne o altri prodotti animali in modo efficiente, così è molto importante evitare di mettere questo tipo di rifiuti in qualsiasi compostatore.

Cosa fare

1. Chiedete ai partecipanti: *Sapete cosa accade alle foglie, ai fiori, alle piante, agli animali al termine del loro ciclo vitale? Come continua la rete trofica? Avete osservato in natura qualcosa che vi fa pensare a quello che avviene dopo?* Scrivete le idee dei partecipanti e parlatene, per arrivare a capire il concetto di decomposizione. *Perché la decomposizione è tanto importante? Che ruolo*

banno i decompositori nella rete trofica? Se il gruppo non ha ancora svolto l'attività "Un mondo piccolo piccolo" a pag. 188, potreste utilizzarla per introdurre l'argomento.

2. Spiegate ai partecipanti che, nello svolgere questa attività, potranno osservare come avviene la decomposizione, creando e mantenendo un piccolo allevamento di lombrichi. Parlate del *compostaggio*. Chiedete ai partecipanti se qualcuno di loro ha un compostatore a casa; in caso affermativo, chiedete di descrivere come funziona. Parlate di cosa accade agli avanzi di cibo, all'erba tagliata e ad altri rifiuti organici. Se possibile, fate fare una ricerca su dove finiscono, nelle loro regioni, l'erba tagliata e gli avanzi di potatura, e chiedete se vengono raccolti separatamente o se finiscono nella discarica. Chiedete ai partecipanti: *Che problemi comporta mandare tutto in discarica?* (Le discariche si riempiono finché non c'è più spazio, i materiali si degradano molto più lentamente, le discariche spesso rilasciano sostanze tossiche nella falda acquifera sottostante, ecc.).

3. Se possibile, fate una visita ad una azienda che pratica l'agricoltura biologica o ad un vivaio che utilizza il compost come fertilizzante principale. Può essere utile anche fare visita ad un privato che sia disponibile a mostrare come usa il compost nel suo giardino. Dopo la visita chiedete ai partecipanti in che modo potrebbero utilizzare essi stessi il compost.

4. Chiedete ai partecipanti se sanno quale è il ruolo dei lombrichi nel terreno. Parlate della differenza tra gli esemplari di *Lombricus terrestris*, che preferiscono gli strati più profondi, ed i lombrichi rossi (*Eisenia fetida*) che si trovano più in superficie e che aiutano a decomporre le foglie e altro materiale organico.

5. Fate costruire ai partecipanti la cassetta per l'allevamento dei lombrichi, che avrà le dimensioni di circa 16 x 60 x 20 cm o la capienza di 40 litri. Essa può essere costruita in legno, plastica o vetro, ma quella di legno deve essere foderata con della plastica (ad esempio con una busta per l'immondizia o una vecchia tenda da doccia). Sciacquate la cassetta sotto il rubinetto per eliminare qualsiasi residuo dannoso per i lombrichi che dovranno viverci.

6. Fate preparare una lettiera con giornali umidi. Le striscioline di giornali forniranno aria, acqua e cibo per i lombrichi, come avviene nel terreno. Serviranno circa 50 pagine tagliate in striscioline di 1-2 cm. Usate giornali quotidiani in bianco e nero, perché l'inchiostro colorato potrebbe essere tossico per i lombrichi. Mettete le striscioline di carta in un sacco per l'immondizia o in un contenitore di plastica. Aggiungete acqua fino a rendere il letto umido, ma non gocciolante; aggiungete altre strisce di carta se diventa troppo bagnato. Mettete le strisce di carta nella cassetta senza comprimerle. Assicuratevi che ci siano spazi aerati per i lombrichi. Spargete 2-4 bicchieri di terriccio per assicurare la



presenza dei microrganismi benefici. Può andare bene sia del terriccio per vasi, sia del suolo ricco. Particelle di terriccio sabbioso aiutano la digestione dei lombrichi.

7. Prima di mettere i lombrichi nella cassetta, bisogna pesarli. In mancanza di una bilancia, si può stimare che due manciate abbondanti di lombrichi adulti corrispondano a circa 450 g. Il peso dei lombrichi serve a capire quanto cibo bisogna aggiungere e a tenere sotto controllo le condizioni degli animali.

8. Dite ai partecipanti di portare degli avanzi di cibo da casa e raccogliete quelli del loro pranzo e delle merende, oppure mettetevi d'accordo con la mensa, se è presente nella struttura dove si svolgono le attività.

9. Coprite i rifiuti organici con le strisce di carta. Date da mangiare ai lombrichi avanzi di frutta e verdura, che normalmente verrebbero gettati via, come: bucce, scorze, noccioli, torsoli, ecc. Cercate di limitare la quantità di bucce di agrumi nella cassetta. **NIENTE CARNE, OSSA, OLII O LATTICINI.** Tagliate o spezzettate gli avanzi di cibo in piccoli pezzi; più sono piccoli, meglio è. Se potete, pesate la quantità di cibo con una bilancia. Se la bilancia non è disponibile, considerate che un contenitore grande quanto un quarto della cassetta contiene circa mezzo chilo di materiale organico, anche se molto dipende dal tipo di avanzi usati. I lombrichi mangiano in una settimana all'incirca tre volte il loro peso. Control-

late la cassetta ogni settimana per verificare se i lombrichi mangiano e regolate di conseguenza le quantità di cibo. (Mezzo chilo di lombrichi mangiano un chilo e mezzo di cibo a settimana)

10. Coprite tutto con un foglio di giornale intero asciutto, in modo da mantenere costante l'umidità; il giornale trattiene qualsiasi odore all'interno della cassa e impedisce alle mosche di deporre le uova e di insediarsi nella cassetta. Cambiate il foglio se ci sono moscerini della frutta o se diventa troppo umido.

11. Coprite la cassetta con un coperchio di plastica, di compensato, oppure con un panno, ma lasciate il coperchio socchiuso in modo da far circolare l'aria, oppure fate dei buchi nella cassetta. Mettete la cassetta lontano da finestre e termosifoni.

12. Per soddisfare i lombrichi nutriteli circa una volta a settimana. Se la lettiera si asciuga spruzzatela con dell'acqua se, invece, diventa troppo bagnata, aggiungete nuove strisce di giornale. Ventilare la lettiera una volta a settimana, così i lombrichi riceveranno aria a sufficienza.

13. Invitate i partecipanti a guardare il foglio per la raccolta dati e a formulare ipotesi su ciò che accade quando si mettono gli avanzi di cibo nella cassetta. Se i lombrichi mangiano il compost, osservate cosa succede. Fate annotare tutte le osservazioni, come la



variazione di livello del compost, il suo aspetto generale e le condizioni dei lombrichi. La scheda didattica elenca alcuni dei dati che i partecipanti possono raccogliere. Potete plastificare il foglio e usare un pennarello cancellabile, in modo che il foglio possa essere riutilizzato di settimana in settimana. In alternativa, fate registrare le osservazioni su un taccuino ogni settimana.

14. Assegnate a ciascun partecipante compiti diversi ogni settimana: uno potrebbe consistere nell'aggiungere nuovo materiale quando i lombrichi hanno consumato tutto il cibo e la lettiera, oppure nel raccogliere il compost che si è formato. Per fare questo, i partecipanti possono spostare tutto il materiale da un lato, mettere un nuovo letto nello spazio vuoto, e aggiungere nuovo materiale organico sulla superficie della lettiera. I lombrichi avanzeranno nel nuovo spazio così creato in circa una settimana, nel corso della quale i partecipanti saranno in grado di raccogliere il compost senza problemi.

Un altro compito consiste nell'assicurarsi che il materiale non sia né troppo umido né troppo asciutto. I lombrichi potrebbero soffocare o arrampicarsi fuori dalla cassetta se la lettiera è troppo bagnata o addirittura morire, se è troppo asciutta. Altri partecipanti possono misurare la quantità di materiale organico che viene aggiunto di volta in volta e controllare come scende il livello a mano a mano che i lombrichi si nutrono. Chiedete loro: *C'è corrispondenza tra le ipotesi e i dati raccolti?*





Compostaggio matto

ATTIVITA'
II

15. A mano a mano che si forma, il compost può essere usato nel giardino o nelle aiuole della struttura dove si svolgono le attività o per le piante in vaso. Fate prendere appunti sulla crescita delle piante.

Per i più piccoli (dai 5 agli 8 anni)

Il concetto di compostaggio può essere difficile da capire per i bambini piccoli. Una buona idea può essere quella di costruire una cassetta per il compostaggio con una parete trasparente di vetro o di plastica, in modo da poter fare osservazioni periodiche. Se il processo è facilmente osservabile, i bambini saranno stimolati a fare domande e capiranno meglio di che cosa si tratta.

Domande:

- Che cos'è il compost?
- Come è fatto?
- Come può essere utile per le piante e per l'ambiente in generale?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

In generale

- Create un letto di compostaggio sollevato da terra (con la parte superiore a circa 70 cm) o mettete la

cassetta su un tavolino, in modo che i partecipanti sulla sedia a rotelle possano accedervi agevolmente.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Mettete delle forbici adatte a disposizione dei partecipanti che hanno difficoltà nel tagliare le striscioline di carta.
- Adattate il manico di un cucchiaio, che servirà per misurare la quantità di lombrichi, del terriccio e dei resti di cibo. Se necessario, aiutate i partecipanti con disabilità motorie.
- Usate un coltello adattato con punta arrotondata per tagliare i resti di cibo in pezzetti più piccoli.

Disabilità dell'apprendimento o/o cognitive

- Usate delle illustrazioni di discariche per spiegare l'argomento.
- Spiegate il processo della decomposizione usando, se necessario, palline di grandezza diversa. Per esempio una palla da pallacanestro, una pallina da tennis, una pallina da ping-pong e una biglia possono servire a spiegare la degradazione progressiva delle sostanze organiche in compost.
- Tenete a disposizione dei campioni di compost e di terriccio tradizionale, da vedere e toccare, per fare dei paragoni.
- Permettete ai partecipanti che hanno difficoltà a lavorare con la bilancia, di usare bicchieri o cucchiai per misurare la quantità di materiali necessari.

Disabilità uditive

- Usate delle illustrazioni di discariche per spiegare l'argomento.
- Tenete a disposizione dei partecipanti alcuni campioni di compost e di terriccio tradizionale, da vedere e toccare, in modo da poter fare dei paragoni.

Disabilità visive

- Spiegate il processo della decomposizione usando palline di grandezza diversa, se necessario. Per esempio una palla da pallacanestro, una pallina da tennis, una pallina da ping-pong e una biglia possono servire a spiegare la degradazione progressiva delle sostanze organiche in compost. Incoraggiate i partecipanti a toccare ciascuna pallina per aiutare la comprensione del processo.
- Tenete a disposizione dei campioni di compost e di terriccio tradizionale, da vedere e toccare, per fare dei paragoni.
- Incoraggiate i partecipanti a toccare i lombrichi e a partecipare attivamente all'esperimento.
- Usate bicchieri o cucchiai per misurare tutti i materiali necessari.
- Fate in modo che un compagno o un assistente descriva verbalmente ai partecipanti con disabilità visive le varie fasi dell'allevamento di lombrichi e della loro cura.
- Quando i partecipanti avranno imparato come si fa, dovrebbero essere incoraggiati ad occuparsene e a portare avanti da soli i compiti necessari.

© Jen Fong e Paula Hewitt. Adattato con il permesso di "Worm Composting Basics", dal sito web del Cornell Waste Management Institute





SCHEDA DIDATTICA

Compostaggio matto

Ipotesi:

Data:

Ora:

Osservazione:

Dati su:	1 ^a Settimana	2 ^a Settimana	3 ^a Settimana	4 ^a Settimana
Quantità approssimativa di lombrichi (in gr.)				
Spessore approssimativo del materiale organico aggiunto (in cm.)				
Differenza di livello della lettiera (altezza della settimana precedente - altezza di questa settimana, in cm)				
Descrizione del materiale organico (colore, resti di cibo riconoscibili, misto di terriccio e resti, suolo umido, cattivo odore, funghi, ecc.)				
Condizioni generali dei lombrichi (in salute, che si arrampicano fuori, morenti, ecc.)				





Un letto fluviale fatto in casa

ATTIVITA'
12

Conoscenze di base

In natura l'acqua non scorre mai completamente in linea retta. Qualsiasi corso d'acqua si compone di rivoletti, che si muovono a velocità diversa a causa dell'attrito con le asperità del letto dell'alveo. Quando la corrente incontra un ostacolo, come, ad esempio, un lastrone di roccia, il flusso viene deviato nella sua corsa verso valle e crea un'ansa. L'acqua che scorre più all'esterno perde velocità, frenata dall'acqua che scorre più lentamente nella parte interna dell'ansa. La corrente si muove come un pendolo: un'oscillazione in una direzione corrisponde ad un'altra nella direzione opposta e così via. L'acqua si muove sinuosamente, così come i rivoli nel letto del fiume. Osservare i movimenti dell'acqua è affascinante e può aiutare a capire i processi che modellano il paesaggio nel tempo!

Cosa fare

1. Chiedete: *Avete mai visto come si muove l'acqua? Che cosa notate?* Portate il gruppo in un posto dove c'è una pompa per annaffiare e del terreno scoperto o della sabbia nuda. Fate tenere la pompa ad uno dei partecipanti e fategli dirigere il getto d'acqua sulla terra nuda per uno o due minuti, mentre tutti osservano. Chiedete: *Che cosa notate a proposito del flusso d'acqua? Cosa notate nel terreno? Cosa avviene? Cosa potrebbe accadere se*

l'acqua continuasse a scorrere per un tempo lunghissimo?

2. Tornate in aula e domandate ai partecipanti se sono mai stati sull'argine di un fiume o di un ruscello. I fiumi e i ruscelli modellano il paesaggio nel tempo ed è possibile comprendere in che modo un corso d'acqua modella il territorio che attraversa, osservando i canaletti che si formano quando dell'acqua scorre lungo una pendenza sabbiosa. Costruire il modello di un letto fluviale può essere utile per studiare come avviene il processo e per familiarizzarsi con il rapporto esistente tra territorio e corsi d'acqua.

3. Dividete il gruppo in coppie o piccoli gruppi, in base al materiale a disposizione. Spiegate che il fondo del vassoio rappresenta il terreno. Fate mettere il vassoio in uno scatolone di cartone basso rivestito con un telo di plastica, per trattenere l'acqua. Coprite il vassoio con circa 2-3 cm di sabbia. Simulate un torrente, versando l'acqua con un recipiente o con una pompa, e regolando l'intensità del flusso con un morsetto, un beccuccio o un rubinetto. Per sperimentare diverse condizioni di corrente, raccogliete dei sassi, dei rametti e delle foglie da mettere nella sabbia. Se mettetevi dei sassi o dei mattoni sotto al vassoio, la pendenza cambia e si



In breve

I partecipanti potranno simulare gli effetti dell'acqua su un letto fluviale nel tempo

Età

11-17 anni

Durata

1 ora

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Osservare il corso del fiume.
- ◆ Sperimentare gli effetti della morfologia del paesaggio e degli ostacoli naturali sul corso d'acqua.
- ◆ Prevedere come i fiumi e i corsi d'acqua modellano il paesaggio nel tempo.

Materiale occorrente

- ◆ Sabbia
- ◆ Una pompa, un tubo per annaffiare o un altro strumento in grado di fornire un flusso costante di acqua
- ◆ Una superficie impermeabile piatta che può essere rialzata per creare una pendenza (tavola, vassoio, ecc.)
 - ◆ Scatolone basso
 - ◆ Busta di plastica, tagliata per adattarla alla superficie piatta
 - ◆ Sassi o mattoni
 - ◆ Foglie, rametti, sassi, ecc.
- ◆ Matite
- ◆ Copie della scheda didattica "un letto fluviale fatto in casa"



creano effetti diversi. Dite ai partecipanti di costruire i loro modelli di letto fluviale e di riempire la relativa scheda didattica, provando a fare delle previsioni prima di iniziare l'esperimento in condizioni diverse.

4. Ricordate ai partecipanti come i risultati dei loro esperimenti possono essere applicati alla realtà di fiumi e corsi d'acqua. Chiedete: *Cosa avete imparato? Conoscete degli esempi di effetti evidenti di fiumi o corsi d'acqua sul paesaggio?* (ad es. Le gole dell'Infernaccio scavate dal fiume Tenna e quelle del Fiastrone nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini oppure quelle dell'Alcantara in Sicilia).

5. Se nelle vicinanze c'è un corso d'acqua, portate il gruppo a fare una breve escursione lungo le rive e confrontate questa realtà con il modello creato in aula. Chiedete loro: *Che forma ha questo corso d'acqua? Cosa può cambiare la sua forma? Qual'è il grado di erosione? Quanta vegetazione cresce sulle rive? Cosa ha in comune con il modello?* Invitate i partecipanti a compiere osservazioni ed a prendere degli appunti da cui potrebbero in seguito trarre suggerimenti per apportare modifiche al loro modello.

Domande

- Che effetti ha l'acqua sul paesaggio?
- Come lo modifica?
- Come influiscono la pendenza e gli ostacoli?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

- Mettete il vassoio a terra e fate tenere ad un altro partecipante la pompa, oppure sospendetela a un tavolo o ad una sedia per facilitare chi è su una sedia a rotelle.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Mettete a disposizione utensili speciali da giardino o adattate i manici di cucchiaini o palette con nastro adesivo, gomma piuma o garza. Potete anche usare palette da gelato.
- Usate campioni di rocce più grandi o altri oggetti facili da manipolare.
- Attaccate la pompa, o un qualsiasi altro sistema per innaffiare, a un tavolo o ad una sedia, per agevolare chi ha difficoltà a tenerli in mano.

Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Quando spiegate ai partecipanti cosa devono fare, mostrate passo passo il procedimento di assemblaggio.
- Se necessario, fate una versione semplificata della scheda didattica.
- Invitate chi ha difficoltà nello scrivere, a fare dei disegni, oppure a dettare ad un registratore o a un membro del gruppo.

Disabilità uditive

- Fate prendere appunti a tutti i partecipanti per facilitare la comunicazione all'interno del gruppo.

Disabilità visive

In generale

- Mettete a disposizione dei campioni di ciascun materiale da far toccare ai partecipanti.
- Prima di cominciare, fate toccare il vassoio per prendere confidenza con le sue dimensioni,
- Fate toccare il prodotto finito prima e dopo avervi fatto scorrere l'acqua, per far percepire la differenza.
- Tenete il materiale separato ed etichettatelo, sia in Braille, sia con caratteri stampati in grande.

Per partecipanti ipovedenti

- Mettete a disposizione una versione scritta in grande della scheda didattica e pennarelli neri a punta larga.
- Se necessario, usate delle rocce con colori accesi.

Per partecipanti non vedenti

- Mettete a disposizione una versione in Braille della scheda didattica.
- Usate rocce ed oggetti di differente tessitura (ad es. corteccia, biglie).
- Fate in modo che tutti i partecipanti interagiscano attivamente.

© 1994 Hunken, Jorie. Adattato da "Making a Model Streambed", *Ecology for all Ages: Discovering Nature Through Activities for Children and Adults*, The Globe Pequot Press, 1994, p.41.



Un letto fluviale fatto in casa

SCHEDA DIDATTICA

ISTRUZIONI: Usando il vostro modello, provate a simulare le situazioni proposte e a rispondere alle seguenti domande:

1. Qual è la differenza nell'andamento del flusso tra un terreno con debole pendenza e uno con una forte pendenza? (Cercate di mantenere il flusso d'acqua costante in modo che l'unica variabile sia la pendenza)

Ipotesi:

Cosa accade:

2. Quando il flusso incontra un ostacolo, come una roccia, cosa succede alla forma del corso d'acqua? Qual è l'effetto nella sabbia?

Ipotesi:

Cosa accade:

3. Confrontate le dimensioni delle particelle di sabbia trasportate con quelle delle particelle rimaste nel letto del corso d'acqua. Cosa notate?
-

4. Fate scorrere per un po' l'acqua a partire da un unico punto e guardate come evolve un'ansa e come si modifica. Ripetete l'esperimento e descrivete la dinamica generale del flusso d'acqua e come si formano le anse.

Ipotesi:

Cosa accade:

5. Per simulare le fibre vegetali e le radici che si trovano di solito nel terreno in cui crescono le piante, mischiate alla sabbia pezzettini di foglie, carta o pezzi di spaghetti asciutti. Che effetto hanno sul corso d'acqua?

Ipotesi:

Cosa accade:



In breve

I partecipanti osservano come l'acqua si muove ciclicamente tra terra, corsi e specchi d'acqua e atmosfera

Età

7-14 anni

Durata

2 ore, più il tempo necessario per fare osservazioni nei giorni seguenti

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Spiegare come il ciclo dell'acqua rimette in circolo le riserve di acqua della Terra.
- ◆ Utilizzare le conoscenze sulle formazioni geologiche e sui bacini idrici.
- ◆ Formulare delle ipotesi su come funziona il ciclo dell'acqua e perché.
- ◆ Collegare i concetti di evaporazione, condensazione, precipitazione.

Materiale occorrente

- ◆ Del terriccio per vasi
- ◆ Acqua
- ◆ Un vaporizzatore
- ◆ Una vaschetta rettangolare piccola
- ◆ Un grande contenitore di plastica trasparente o un acquario
- ◆ Un telo di plastica
- ◆ Dei semi ad accrescimento veloce e a germinazione sicura (erba, calendule, fagioli, ecc.)
- ◆ Modellini di alberi, animali e case in plastica (facoltativi)
- ◆ Nastro adesivo o elastici
- ◆ Cubetti di ghiaccio
- ◆ Una lampada per riscaldare
- ◆ Alcune copie della scheda didattica sul ciclo dell'acqua

Conoscenze di base

I partecipanti potranno constatare in prima persona come l'acqua circola di continuo tra la terra e l'atmosfera, allestendo un terrario. Nel **ciclo dell'acqua**, il sole riscalda la superficie terrestre e fa **evaporare** l'acqua: il vapore acqueo si accumula intorno a delle particelle di pulviscolo, formando le nuvole, con un processo di **condensazione** (nel terrario la condensazione avviene quando si formano goccioline di acqua sulle pareti e sulla copertura in plastica). Quando le nuvole diventano troppo pesanti per rimanere sospese, rilasciano l'umidità sotto forma di **precipitazioni** (pioggia, neve, grandine, ecc.). Le precipitazioni si raccolgono nel sistema delle acque dolci, come laghi, fiumi e, spesso, finiscono negli oceani. Esse possono raggiungere questi corpi d'acqua direttamente o per **deflusso** superficiale e scorrendo a valle.

Un altro percorso che l'acqua piovana (ghiaccio o neve) può prendere, anche se difficile da simulare in un terrario, è la **percolazione**, o filtrazione, in cui l'acqua attraversa gli strati del terreno, fino ad accumularsi in grandi bacini d'acqua sotterranei. L'acqua di questi "fiumi e laghi sotterranei" viene chiamata **falda acquifera**. Spesso

l'acqua di falda affiora in superficie raggiungendo i corsi d'acqua. Quando le precipitazioni raggiungono un bacino, gran parte dell'acqua evapora nell'atmosfera, ripetendo il ciclo, anche se lungo il percorso ci sono molte altre possibilità di evaporazione. L'acqua può evaporare dal terreno subito dopo una pioggia, o può traspirare dalle piante e dagli animali. Le piante sono le più efficienti pompe di acqua, perché la aspirano attraverso le radici, la convogliano attraverso il loro sistema vascolare e la utilizzano nella fotosintesi e per il trasporto delle sostanze nutritive. Nel processo di traspirazione, parte dell'acqua raggiunge le foglie ed evapora nell'atmosfera sotto forma di vapore acqueo (i partecipanti possono vedere questo fenomeno nel terrario perché l'acqua si condensa sul vetro vicino alle piante).

Cosa fare

1. Iniziate a parlare delle diverse fasi del ciclo dell'acqua: evaporazione, condensazione e precipitazione. Mostrate lo schema che illustra il ciclo dell'acqua (vedi scheda didattica). Chiedete: *Cosa sono le nuvole? Di cosa sono fatte? Cos'è la pioggia? Perché piove? Dove va a finire la pioggia? Come finisce l'acqua nei fiumi e nei laghi?*





Senza fine: il ciclo dell'acqua

ATTIVITA'
13

2. Incoraggiate i partecipanti a collaborare durante l'allestimento del terrario. In base alla dimensione dei gruppi, essi possono lavorare in coppie o in piccoli sottogruppi. Il terriccio può essere sistemato in modo da formare montagne, colline, pianure, ecc.. Fate adagiare la vaschetta piccola e in una depressione nella terra e fatela riempire d'acqua. Seminate alcune piantine seguendo le istruzioni riportate sulla bustina. Volendo, si possono aggiungere nel terrario alberelli, animali e cassette di plastica, disponendoli a piacere. Il terrario deve essere coperto con un telo di plastica, assicurato con nastro adesivo o degli elastici. Una volta etichettati i terrari, fateli porre in un luogo illuminato.

3. Chiedete ai partecipanti cosa pensano che avverrà nei loro terrari e fate formulare delle ipotesi.

4. Dite ai partecipanti di controllare la presenza di condensa sul "cielo" di plastica del terrario. Quando si è accumulata abbastanza umidità, essa ricadrà sui vari elementi del paesaggio sotto forma di precipitazioni. Parte delle precipitazioni si raccoglie, direttamente o scorrendo sulla terra, nella vaschetta, formando un laghetto.

5. Fate osservare ai partecipanti i loro terrari nell'arco di alcuni giorni, e invitateli a prendere appunti e a fare disegni su un taccuino. Possono anche usare la

scheda didattica di questa attività. Incoraggiate i partecipanti a disegnare ciò che osservano usando delle frecce per descrivere le precipitazioni, la condensazione e l'evaporazione. I partecipanti possono fare osservazioni in momenti differenti del giorno e/o in diverse condizioni ambientali. Per esempio, potrebbero fare delle osservazioni la mattina, a mezza giornata e poco prima di andarsene a casa. Potrebbero anche fare osservazioni per parecchi giorni, ma sempre nello stesso momento della giornata, assicurandosi di includere almeno un giorno nuvoloso e uno sereno. I partecipanti possono avanzare ipotesi su ciò che accade nei differenti momenti della giornata o in condizioni atmosferiche diverse. Ad esempio si potrebbe ipotizzare che, quando è nuvoloso, la condensa nel terrario sia minore.

6. Si può usare un sacchetto pieno di ghiaccio, mettendolo su un lato, per raffreddare il terrario, oppure una lampada per riscaldarlo. Fate formulare ipotesi sugli effetti del riscaldamento o del raffreddamento sul ciclo dell'acqua e sull'accrescimento dei semi.

Per i più grandi (oltre i 14 anni)

Seguite più o meno le stesse procedure generali riportate in precedenza, ma fate allestire due o più terrari per far osservare il ruolo di ciascun elemento del ciclo dell'acqua. Per esempio, un esperimento potrebbe tenere conto di tutti gli elementi menzionati in

precedenza (il terriccio, la vaschetta piccola con l'acqua, la copertura, ecc.) ad eccezione delle piantine. Un altro potrebbe prendere in considerazione solo il terreno sufficiente per permettere alle piante di crescere, o un altro ancora potrebbe non avere "l'atmosfera" (corrispondente alla copertura in plastica). I partecipanti possono annotare le variazioni del livello dell'acqua nella vaschetta (ad esempio, facendo un segno nel contenitore ogni 250ml), e/o posizionando un pluviometro sulla parete del terrario. Si possono confrontare le variazioni di livello misurate in giorni diversi e trarne delle conclusioni. Chiedete ai partecipanti cosa rappresenta ciascuno di questi elementi nel ciclo dell'acqua. *Cosa succede al ciclo dell'acqua se si toglie o si altera uno di questi elementi? In che modo l'uomo può influire sul ciclo dell'acqua? Come si può ri-*



durre l'impatto dell'uomo sul ciclo dell'acqua in natura?

Domande

- Da dove viene la pioggia?
- Cosa succede all'acqua piovana quando cade a terra?
- Perché il ciclo dell'acqua si chiama così?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

In generale

- Adattate opportunamente l'altezza e l'angolazione della superficie di lavoro. Potreste mettere il contenitore su una sedia, così che i partecipanti con disabilità motorie, nell'allestimento del terrario, possano raggiungerne facilmente il fondo.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Adattate le matite con nastro adesivo, gomma piuma o garza.
- Mettete un piccolo registratore a disposizione di chi ha difficoltà a scrivere o fate dettare le risposte a un compagno. In alternativa, aiutate i partecipanti con difficoltà a scrivere a scattare alcune istantanee dei loro terrari ed a realizzare un poster o un gior-

nale con le foto del loro progetto.

- Mettete a disposizione delle etichette prestampate.
- Se necessario, fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti con disabilità motorie nell'assemblaggio.
- Usate dei fagioli, che sono più facili da maneggiare rispetto a semi più piccoli.
- Mettete a disposizione palette da giardino adattate, oppure rivestite il manico di mestoli o di palette con nastro adesivo, gomma piuma o garza. Potete anche usare dei cucchiari da gelato.
- Usate oggetti più grandi (ad esempio alberi e animali di plastica, ecc.), più facili da maneggiare.
- Appendete una pompa ad una sedia per i partecipanti che non riescono a tenerla in mano, oppure aiutateli in caso di necessità.

Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Considerate la possibilità di costruire un modello interattivo del ciclo dell'acqua. Ad esempio un annaffiatoio può simulare la pioggia, in modo che parte dell'acqua vada a formare il deflusso superficiale. Si può usare una spugna per rappresentare il terreno, mettendola in un contenitore che rappresenta la falda acquifera. Se si ha a disposizione una piastra elettrica o qualcos'altro per riscaldare l'acqua, si può simulare l'evaporazione. Dite ai

partecipanti di tenere una mano al disopra della pentola per sentire l'umidità causata dalle molecole d'acqua presenti nell'aria. Assicuratevi che i partecipanti non si avvicinino troppo all'acqua bollente e non si scottino. La condensazione può essere simulata spruzzando dell'acqua su una pianta e facendo toccare le foglie che sembreranno coperte di rugiada. Assicuratevi di spiegare nei particolari il ciclo dell'acqua e lavorate con un interprete dei segni durante l'attività.

- Dimostrate passo passo come allestire il terrario. Se necessario, tenete a disposizione, come modello, un terrario già pronto.
- Fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti in difficoltà nell'assemblaggio del terrario e, se necessario, prendano appunti. In alternativa, si possono aiutare i partecipanti che hanno difficoltà nella scrittura o nel disegno, a fare delle istantanee dei loro terrari; inoltre, si può realizzare un poster sul ciclo dell'acqua o un "giornale fotografico" che illustri il progetto.
- Mettete a disposizione delle etichette prestampate.
- Se necessario, aiutate i partecipanti nella formulazione delle loro ipotesi. Chiedete loro: *Cosa pensate che accada al ciclo dell'acqua quando raffreddiamo il terrario? E quando lo riscaldiamo?*





Senza fine: il ciclo dell'acqua

ATTIVITA'
13

Disabilità uditive

- Considerate la possibilità di costruire un modello interattivo del ciclo dell'acqua. Ad esempio, un annaffiatoio può simulare la pioggia, in modo che parte dell'acqua vada a formare il deflusso superficiale. Si può usare una spugna per rappresentare il terreno, mettendola in un contenitore che rappresenta la falda acquifera. Se si ha a disposizione una piastra elettrica o qualcos'altro per riscaldare l'acqua, si può simulare l'evaporazione. Dite ai partecipanti di tenere una mano al disopra della pentola per sentire l'umidità causata dalle molecole d'acqua presenti nell'aria. Assicuratevi che i partecipanti non si avvicinino troppo all'acqua bollente e non si scottino. La condensazione può essere simulata spruzzando dell'acqua su una pianta e facendo toccare le foglie che sembreranno coperte di rugiada. Assicuratevi di spiegare nei particolari il ciclo dell'acqua e lavorate con un interprete dei segni durante l'attività.

Disabilità visive

Per partecipanti ipovedenti

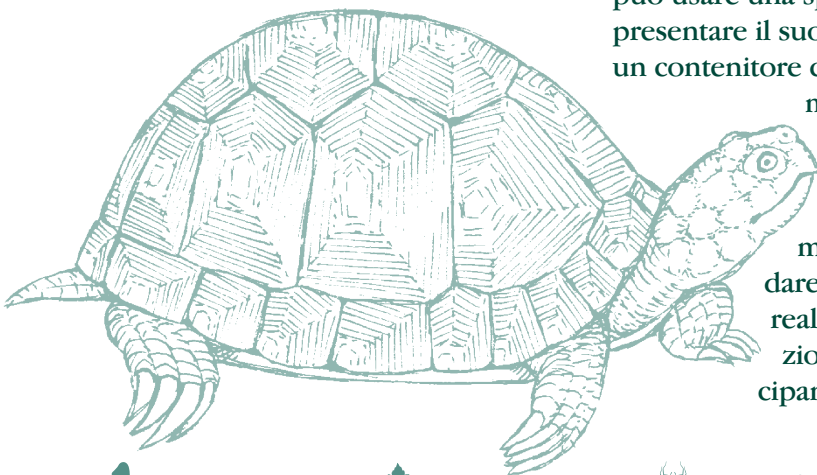
- Ingrandite la scheda didattica sul ciclo dell'acqua o fatene una versione formato poster con le didascalie scritte in grande.
- Date ai partecipanti dei pennarelli a punta larga per scrivere le loro relazioni.
- Usate oggetti con colori vivaci (ad es. piante ed animali di plastica, ecc.) che facciano contrasto sullo sfondo del terrario.

Per partecipanti non vedenti

- Realizzate un poster con differenti tessuti, ciascuno dei quali rappresenterà uno stadio diverso del ciclo dell'acqua. Collegate i vari stadi con delle frecce in rilievo, realizzate con spago o con strisce di colla; mettete delle etichette in Braille. Un'altra possibilità è quella di creare una mostra interattiva che i partecipanti possono esplorare. Ad esempio: usate una pompa per annaffiare per simulare le precipitazioni, devianone una parte, come si verifica nel deflusso superficiale. Si può usare una spugna per rappresentare il suolo mettendola in un contenitore con acqua, che simulerà la falda acquifera. Se avete una piastra elettrica o un altro modo per riscaldare l'acqua, potete realizzare l'evaporazione. Dite ai partecipanti di tenere una

mano al disopra della pentola con l'acqua che bolle, in modo che possano sentire le molecole di acqua presenti nell'aria (vapore acqueo). Assicuratevi che i partecipanti non si avvicinino troppo all'acqua bollente e che non si scottino. Simulate la condensazione spruzzando acqua su una pianta e facendo toccare le foglie bagnate di rugiada ai partecipanti. Cercate di descrivere il processo in dettaglio durante il suo svolgimento.

- Fate in modo che i compagni guidino i partecipanti non vedenti durante il processo di assemblaggio. Evitate che i compagni si sostituiscano ad essi, svolgendo da soli l'intero progetto.
- Mettete a disposizione delle etichette in Braille.
- Fate toccare ai partecipanti il contenitore prima di cominciare l'attività, per prendere confidenza con le sue dimensioni.
- Fate toccare il prodotto finito subito dopo aver aggiunto il telo di plastica. Fate toccare di nuovo il telo ai partecipanti non vedenti dopo alcuni giorni, mentre i compagni osservano cosa accade. Una volta che comincia a formarsi la condensa, i partecipanti dovrebbero essere incoraggiati a tastare l'avvallamento e le deformazioni del telo. Dite ai compagni di descrivere quello che vedono ai partecipanti non vedenti (ad es. "Ci sono delle goccioline d'acqua che pendono dal telo di plastica.).





SCHEDA DIDATTICA

Senza fine: il ciclo dell'acqua

Disegna il tuo Terrario

Disegna lo schema del ciclo dell'acqua nel tuo terrario

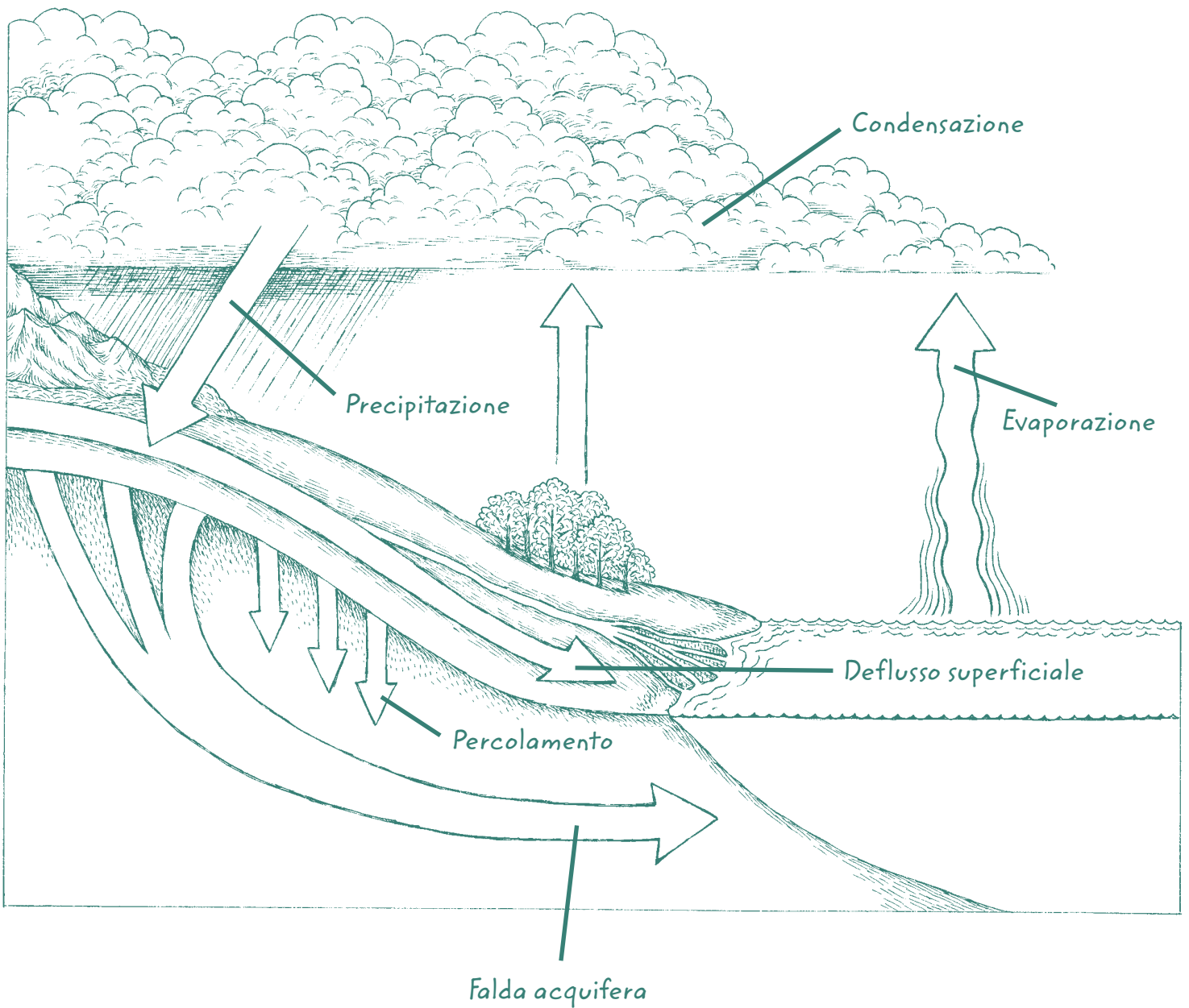
(Usa delle frecce per indicare la direzione in cui si muove l'acqua e descrivi almeno i seguenti stadi: Evaporazione Condensazione, e Precipitazione. Altri stadi, più difficili da osservare in un terrario, sono: traspirazione dalle piante, deflusso superficiale dal terreno ai corsi d'acqua e percolazione nella falda acquifera.)



100



Schema del ciclo dell'acqua



In breve

I partecipanti indagheranno sulla disponibilità di acqua per uso umano

Età

8-15 anni

Durata

Due incontri della durata di 30-45 minuti ciascuno.

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Comprendere, quanto sia poca l'acqua effettivamente disponibile per uso umano.
- ◆ Parlare di come gli esseri umani utilizzano l'acqua.
- ◆ Proporre idee su come risparmiare acqua.

Materiale occorrente

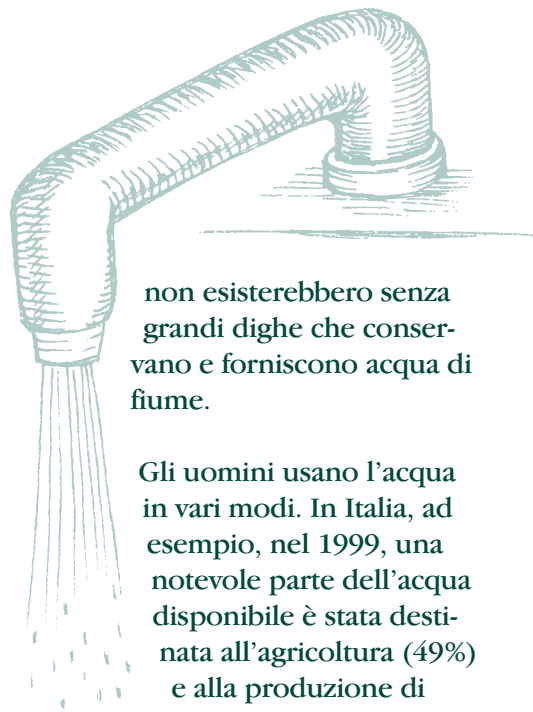
- ◆ 2 contenitori trasparenti di plastica o un acquario (da 18 litri al massimo)
- ◆ 2-3 secchielli o altri contenitori (da 4/5 litri o meno)
- ◆ 2-3 tazze da tè o bicchieri graduati
- ◆ Calcolatrici
- ◆ Alcuni contagocce
- ◆ Mappamondo
- ◆ Materiale bibliografico e/o grafico (pag. 107)

Conoscenze di base

L'acqua è una **risorsa limitata**, il che significa che l'acqua presente sul pianeta è tutta quella che abbiamo, e non se ne può creare altra. È possibile, quindi, che l'acqua che una persona beve oggi, sia stata, milioni di anni fa, nell'intestino di un dinosauro! Una delle caratteristiche uniche dell'acqua è la sua versatilità: sulla Terra essa si trova in molte forme diverse, spesso passando da uno stato all'altro (da liquido a solido, da solido a liquido, da liquido a vapore, da vapore a liquido).

Il 97% dell'acqua della Terra è costituita dagli oceani e, almeno fino ad oggi, non è utilizzabile per bere, per cucinare, per usi igienici, o per l'agricoltura. Il 2% è rappresentato dalle calotte glaciali e dai ghiacciai; un'altra piccola parte (pari all'1%) è costituita dai mari interni e dai laghi salati, dalla cosiddetta acqua di falda, dall'umidità del suolo e dall'atmosfera, dai laghi di acqua dolce e dai fiumi.

Stranamente, è proprio dai fiumi e dai laghi (la parte più piccola pari allo 0.0001% della riserva idrica totale della Terra), che ricaviamo la maggior parte della nostra acqua. Tale riserva, tuttavia, non è distribuita equamente sulla Terra. Nelle regioni aride e semiaride, dove le precipitazioni sono scarse, si costruiscono dighe per trattenere la poca acqua disponibile. Le grandi città della California, ad esempio,



non esisterebbero senza grandi dighe che conservano e forniscono acqua di fiume.

Gli uomini usano l'acqua in vari modi. In Italia, ad esempio, nel 1999, una notevole parte dell'acqua disponibile è stata destinata all'agricoltura (49%) e alla produzione di energia elettrica (11%). In quest'ultimo caso, l'acqua viene utilizzata soprattutto per il raffreddamento degli elementi per la produzione di elettricità, ma anche per generare energia idroelettrica, che sfrutta la forza della corrente che scorre attraverso le turbine. Le quantità destinate all'agricoltura sono così grandi, perché molte aree coltivate ricevono poche precipitazioni. Tra gli altri usi ci sono l'approvvigionamento pubblico, che comprende la maggior parte dell'acqua potabile e di quella destinata agli usi domestici (lavaggio dei piatti, dei panni e delle automobili, irrigazione dei prati), e l'acqua per l'uso industriale e minerario. Un altro tipo di utilizzazione dell'acqua è il trattamento degli scarichi, anche se questa frazione non viene conteggiata nel consumo umano, visto che si tratta di acqua che è stata già usata.



Acqua ovunque?

Cosa fare

1. Introducete l'attività chiedendo ai partecipanti: *Dove si trova la maggior parte dell'acqua?* (Negli oceani.) *In quali altri posti si può trovare acqua?* (Nelle calotte glaciali, nella falda, in laghi salati e mari interni, in laghi di acqua dolce, nell'atmosfera, nel suolo, in fiumi e ruscelli). Scrivete, o fate scrivere ai partecipanti, le risposte su una lavagna o su un grande foglio di carta. Organizzate un confronto di idee sull'ordine di grandezza delle masse d'acqua presenti sulla Terra, dai volumi più grandi (oceani) a quelli più piccoli (fiumi e torrenti).

2. Dite ai partecipanti che, per lo scopo di questa attività, l'intero gruppo disporrà inizialmente di 12 litri di acqua, che rappresenteranno tutta l'acqua del pianeta. Il gruppo dovrebbe avere a portata di mano le tazze o i bicchieri graduati sin dall'inizio dell'attività. Un po' alla volta, essi toglieranno i volumi di acqua non disponibili per l'uso umano. A mano a mano che tolgono un "corpo d'acqua", lo versano in un contenitore separato.

3. Fate mettere i partecipanti tutti in circolo, in piedi o seduti, intorno alla "riserva d'acqua mondiale". Chiedete loro di togliere prima l'acqua che rappresenta gli oceani. (Vedi tabella 1 per la quantità da togliere).

TABELLA 1	
Unità di Misura:	
(Disponibilità originaria di acqua: 12 litri)	
Oceani - 11.6 l	(49 tazze)
Calotte Glaciali e Ghiacciai - 260 ml	(1 tazza, 1 cucchiaino)
Acqua di falda - 73.2 ml	(1/3 tazza o 5 cucchiaini)
Laghi - 1.1 ml	(1 cucchiaino)
Umidità del terreno - 0.6 ml	(mezzo cucchiaino)
Atmosfera - 0.1 ml	(piccola goccia)
Corsi d'acqua - 0.01 ml	(non misurabile)

I partecipanti possono decidere come iniziare e poi possono togliere l'acqua passando il misurino/bicchiere al partecipante successivo. Tenete voi il conto, o fatelo tenere ai partecipanti, per assicurarvi che sia tolta la giusta quantità di acqua. Fate vuotare i bicchieri pieni in un altro contenitore da 4/5 litri.

4. Successivamente, i partecipanti potranno togliere l'acqua delle calotte glaciali e dei ghiacciai, poi quella dei mari interni, poi (se è ancora possibile a questo punto) un pochino d'acqua per l'umidità del suolo e dell'atmosfera messe insieme. A mano a mano che il volume d'acqua diminuisce progressivamente, per raccogliere l'acqua fate sostituire la tazza con il bicchiere graduato o con il contagocce.

5. Fatto tutto questo, chiedete: *Cosa è rimasto?* Spiegate ai partecipanti

che l'uomo può usare approssimativamente solo quello che è rimasto nel secchio, ovvero meno dell'1% di tutta l'acqua del mondo! A questo dato potete aggiungere che la maggior parte dell'acqua usata dall'uomo corrisponde, in realtà, soltanto allo 0.0001% dell'acqua presente sulla Terra! Chiedete con quale sistema riuscirebbero ad estrarre lo 0.0001% dell'acqua contenuta nel secchio. Chiedete ancora: *Come fa l'uomo ad avere abbastanza acqua?*

(alcuni esempi: le dighe trattengono l'acqua che diventa più facile da estrarre, gli acquedotti e le tubazioni trasportano l'acqua perché sia utilizzata in determinati posti, si scavano pozzi per estrarre l'acqua di falda).

6. Dopo aver parlato di quanta poca acqua sia effettivamente disponibile per uso umano, chiedete: *Come viene utilizzata l'acqua?* Compilate una lista (vedi esempi qui sotto).

Usi domestici: in cucina, per pulire la casa, per lavarsi i denti, per fare il bagno, per sciacquare la vasca da bagno, per annaffiare il giardino, ecc..

Usi commerciali: per ristoranti, autolavaggi, bagni pubblici, ecc..

Uso industriale: per attività estrattive, per raffreddare grandi motori, ecc..

Elettricità: per il raffreddamento di generatori elettrici, per far funzionare centrali idroelettriche.

Agricoltura: per irrigare le colture, per abbeverare gli animali da allevamento.



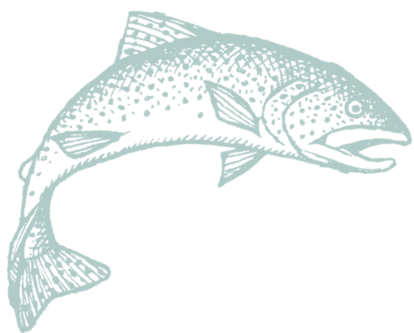
Chiedete: *Da dove viene questa acqua?* Fate un confronto di idee tra i partecipanti ed elencatele (vedi esempi qui sotto):

- Da riserve collettive (soprattutto provenienti da fiumi e corsi d'acqua).
- Da pozzi artesiani (da acqua di falda).
- Da cisterne o altri sistemi di raccolta di acqua piovana (la maggior parte di queste cisterne servono singole abitazioni, ad esempio sulle isole).

7. Ricapitolate l'attività chiedendo ai partecipanti: *Come può l'intera umanità fare tante cose con così poca acqua disponibile sulla Terra? Come può influire questo sulla vita di tutti i giorni? Se l'acqua disponibile è così poca, come facciamo se viene inquinata? Cosa si può fare per risparmiare acqua e prevenire l'inquinamento?*

Estensione dell'attività: *Se c'è tempo, fate riflettere i partecipanti su come si può risparmiare acqua.*

1. Chiedete ai partecipanti: *Come è distribuita l'acqua a disposizione*



dell'umanità? Una popolazione che vive nel deserto può disporre della stessa quantità di acqua di una che vive vicino a un grande lago? Fate cercare sul planisfero le aree aride o semiaride del mondo, quelle in cui le piogge sono abbondanti e tutte le aree intermedie. *Come viene risolto il problema dell'approvvigionamento idrico delle popolazioni che vivono nelle zone aride e semi aride?* (costruiscono dighe per creare dei grandi bacini, sviluppano reti di acquedotti e condotte idriche, riciclano l'acqua già utilizzata o stanno attenti agli sprechi).

2. Invitate i partecipanti ad immaginare di essere in viaggio in una zona con pochissima acqua a disposizione (potrebbe essere un deserto, o più semplicemente, una zona che sta attraversando un periodo di siccità a causa di un'estate particolarmente calda e asciutta). Ci si può portare appresso del latte di mandorle. Dividete i partecipanti in piccoli gruppi, se possibile con un assistente che li coordina.

3. Ogni gruppo ha a disposizione una tazza di latte di mandorle, una caraffa, un cucchiaino, un po' di sapone, un misurino e acqua a sufficienza per riempire 4 bottigliette da 500 ml. Le cose da fare sono le seguenti:

- preparare dell'orzata, sufficiente per tutto il gruppo;
- lavare tutto in modo che non resti alcuna traccia visibile di orzara o di sapone (la caraffa, le botti-

gliette, la la tazza ecc.);

- lavarsi i denti (non bisogna necessariamente lavarseli, ma si deve avere abbastanza acqua per farlo);
- lavarsi le mani.

Nota: *al posto del latte di mandorle si può usare qualsiasi altra sostanza da diluire in acqua (latte concentrato, sciroppo di menta ecc.). Prima di far bere l'orzata ai partecipanti, è bene assicurarsi che nessuno di loro abbia il diabete o sia soggetto a restrizioni alimentari (in questo caso, utilizzare bevande senza zucchero).*

4. Se il grande contenitore per l'acqua usato nell'esperienza precedente è pulito, i partecipanti possono impiegarlo come riserva idrica, ma dovranno fare in modo di mantenerlo pulito. Alla fine dell'attività dovranno anche decidere come utilizzare l'eventuale acqua avanzata; ad es., se è abbastanza pulita, può essere usata per annaffiare le piante.

5. Si può concludere chiedendo ai partecipanti se sono rimasti sorpresi nello scoprire quanta acqua è in realtà necessaria per svolgere le piccole azioni di tutti i giorni. Chiedete: *Era quello che vi aspettavate? Perché è importante non sprecare l'acqua, anche dove è abbondante? Cos'altro si può fare per risparmiare acqua?* Si può anche parlare degli altri usi che si fanno dell'acqua nei paesi occidentali e nel resto del mondo. *In che modo possiamo, tutti insieme, tutelare il bene acqua?*



Acqua ovunque?

ATTIVITÀ
14

Per i più piccoli (fino agli 8 anni)

Parlate con i bambini chiedendo dove le persone riescono a procurarsi l'acqua che usano. *In quali altri posti si può trovare l'acqua? È possibile bere l'acqua dell'oceano? È più grande un oceano o un fiume?* È sicuramente meglio se i bambini riescono a collegare il problema della disponibilità di acqua con ciò di cui hanno una esperienza diretta. Per introdurre l'attività si può anche domandare loro quali sono le zone del mondo dove piove pochissimo. Chiedete: *Come se la cavano le popolazioni che vivono in quelle zone?* Chiedete anche se ai loro genitori è mai capitato di dover smettere di lavare la macchina o di annaffiare il prato a causa della siccità. Chiedete se conoscono qualche modo per risparmiare acqua. Fate fare ai partecipanti l'estensione dell'attività sopra descritta, senza dividerli in gruppi. Poi ricapitolate alcuni dei concetti sulla conservazione del bene acqua.

Per i ragazzi più grandi (oltre i 14 anni)

Di fronte ad un planisfero, chiedete: *Come è distribuita la maggior parte dell'acqua dolce sulla Terra? Dove c'è più abbondanza di acqua dolce* (nei grandi laghi negli Stati Uniti, nel Canada ecc.) *e dove, invece, non ce n'è quasi per niente? Qual è la riserva*

d'acqua dolce più vicina alla vostra casa? Vivi in un'area arida o ricca di acqua? I partecipanti dovranno motivare ed argomentare le loro risposte. Con loro si potrà anche organizzare qualcosa di simile all'estensione dell'attività sopra descritta, magari impegnandoli nella cottura di un pasto che richiede l'uso di acqua (come la pastasciutta).

Nota: *Questo è possibile se i ragazzi sono particolarmente responsabili e se c'è qualche assistente a coordinare le attività dei piccoli gruppi. Se poi i partecipanti vogliono simulare l'impiego di acqua richiesto da una comunità, dovranno accumulare una grande quantità di acqua per l'irrigazione e la produzione di energia elettrica (in media, circa 3 volte quella utilizzata per tutto l'insieme delle attività domestiche). Fate calcolare loro le diverse quantità di acqua di cui hanno bisogno per il loro progetto, ma assicuratevi che siano consapevoli di come la impiegano. I gruppi dovrebbero usare piccoli contenitori per raccogliere l'acqua.*

Domande

- Quanta dell'acqua che costituisce la riserva mondiale è disponibile per i nostri usi?
- Quali aree del mondo dispongono di meno acqua potabile rispetto ad altre?
- In che modo le persone utilizzano l'acqua?
- Come è possibile risparmiarla?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10

Disabilità motorie

In generale

- Mettete i recipienti per l'acqua su un ripiano, o su una sedia, in modo che siano facilmente raggiungibili dai partecipanti in carrozzella.

Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Usate tazze e attrezzi e recipienti per misurare forniti di manico. Avvolgete il manico con nastro adesivo o garza.
- Se necessario, impiegate qualche assistente in più durante le operazioni con l'acqua.

Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Simulate ogni passaggio dell'esperimento nello stesso modo in cui daresti un'indicazione stradale ad un passante.
- Usate un bicchiere vuoto per spiegare il concetto di "finito". Non esiste nessuna ricetta magica per l'acqua: una volta che è stata spreca, è persa per sempre.
- Realizzate un poster con la "riserva di acqua della Terra" da utilizzare come riferimento, a mano a mano che si esegue l'esperimento. Utilizzate delle illustrazioni per ogni voce particolare (ad es. oceani, calotte glaciali, laghi ecc.) e dei dise-



gni per ogni strumento di misura corrispondente (tazze, misurini, contagocce ecc.). Se necessario, semplificate.

- Usate tazze e altri recipienti per misurare forniti di manici, possibilmente di colore diverso a seconda delle dimensioni, per agevolare le persone che hanno difficoltà di lettura (ad es. tazze blu, cucchiaini gialli, cucchiaini bianchi ecc.). Lo stesso effetto si può ottenere semplicemente colorando i manici. Fate corrispondere i colori ai disegni delle diverse voci sul poster.
- Come rinforzo didattico, attaccate un'immagine della Terra sul contenitore della "riserva d'acqua della Terra".
- Aiutate i partecipanti mentre fanno le loro misurazioni. Attaccate un adesivo o fate un segno sul poster, a mano a mano che le diverse riserve vengono eliminate.
- Fateli canticchiare "sto eliminando l'oceano" ecc., a mano a mano che viene tolta la quantità di acqua che rappresenta ogni riserva idrica.
- Incoraggiate una partecipazione attiva alla discussione. Se i ragazzi hanno difficoltà ad elencare in quanti modi l'acqua viene utilizzata dall'umanità, restringete il campo ai soli usi domestici e chiedete loro di cercare degli esempi. Se hanno ancora difficoltà, date due alternative e fate scegliere quella più corretta. Ad esempio: *Utilizzi l'acqua per cucinare una minestra o per spolverare i mobili? L'acqua può essere estratta da un pozzo o da un pannello so-*

lare? Date a ciascuno il tempo per pensare alla risposta in maniera indipendente.

- Come rinforzo didattico, fate simulare alcune operazioni che richiedono l'uso dell'acqua, come, ad esempio, lavarsi i denti.

Disabilità uditive

- Simulate ogni passaggio dell'esperimento nello stesso modo in cui daresti un'indicazione stradale ad un passante.
- Usate un bicchiere vuoto per spiegare il concetto di "finito". Non esiste nessuna ricetta magica per l'acqua: una volta che è stata spreca, è persa per sempre.
- Create un poster con la "riserva di acqua della Terra" da utilizzare come riferimento, a mano a mano che si esegue l'esperimento. Utilizzate delle illustrazioni per ogni voce particolare (ad es. oceani, calotte glaciali, laghi ecc.) e dei disegni per ogni strumento di misura corrispondente (tazze, misurini, contagocce ecc.).
- Come rinforzo didattico, attaccate un'immagine della Terra sul contenitore della "riserva d'acqua della Terra".
- Se necessario, chiedete all'interprete del linguaggio dei segni di spiegare le azioni dell'attività.
- Incoraggiate una partecipazione attiva alla discussione.

Disabilità visive

In generale:

- Se possibile, i recipienti utilizzati per misurare dovrebbero avere il

manico e delle scritte stampate con caratteri grandi e in Braille.

- Potrebbe essere utile, raccontare i vari passaggi delle attività a mano a mano che vengono svolti.

Per partecipanti ipovedenti

- Attaccate del nastro adesivo in corrispondenza del livello dell'acqua, ogni volta che l'acqua viene tolta, e ripassate poi il segno con un pennarello nero indelebile.
- Mettete a disposizione una serie di lenti di ingrandimento.

Per partecipanti non vedenti

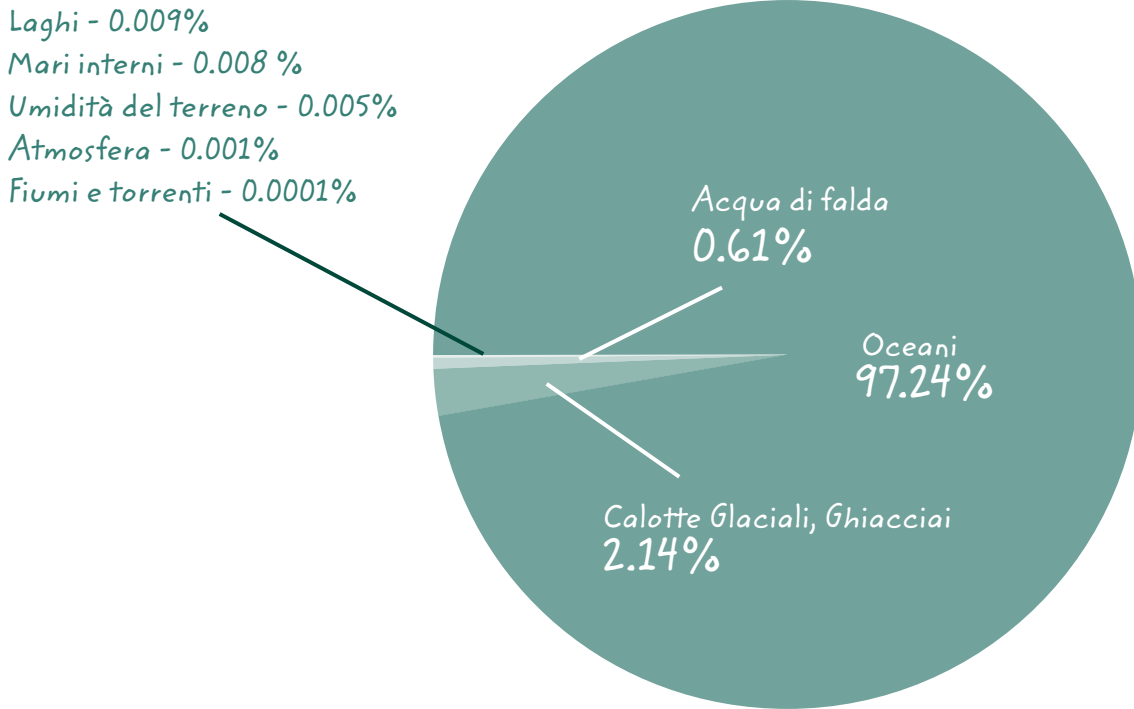
- Fate toccare il livello iniziale dell'acqua nel contenitore della "riserva idrica della Terra" e poi fate toccare i livelli successivi ogni volta che ne viene tolta un po'.
- Disponete razionalmente i contenitori per togliere le diverse quantità di acqua. In particolare, attrezzate un ampio ripiano, dove i ragazzi, in piedi, possano prelevare e versare l'acqua dai contenitori messi uno accanto all'altro.
- Usate un planisfero in rilievo; se necessario, fatevi assistere da più persone.
- Dite ai compagni di guidare verbalmente i partecipanti non vedenti durante tutti i passaggi, per l'intera durata dell'attività.



Acqua ovunque?

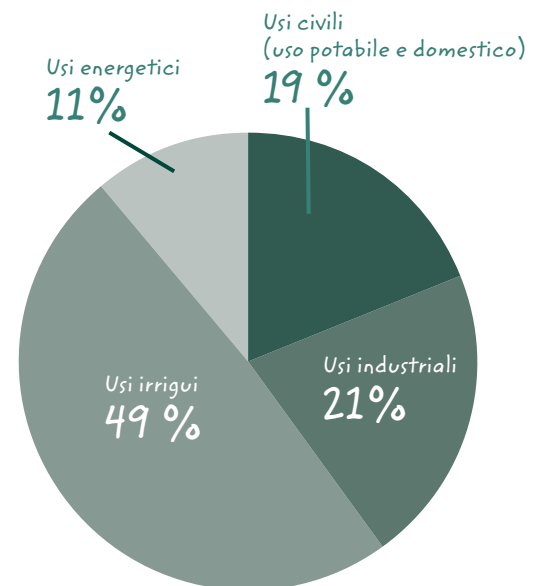
SCHEDA DIDATTICA

Approvvigionamento di Acqua sulla Terra



Utilizzo dell'acqua

- * Per estrarre l'acqua di falda in maniera sicura ed economica, essa deve essere accessibile, facile da estrarre e depurare.
- ** I laghi di acqua dolce, come fiumi e torrenti, sono soggetti a vari tipi di contaminazione sia di origine naturale, sia antropica e quindi devono essere depurati. Spesso i corsi d'acqua vengono arginati con dighe per rendere l'estrazione più facile.



Fonte IRSA-CNR, 1999





In breve

I partecipanti indagheranno sulla disponibilità di acqua per uso umano

Età

8-12 anni

Durata

Due incontri della durata di 30-45 minuti ciascuno.

Obiettivi formativi

I partecipanti dovranno essere in grado di:

- ◆ Definire il concetto di bacino idrografico.
- ◆ Capire come funziona un bacino idrografico e la sua importanza.
- ◆ Individuare sulla carta il bacino in cui vivono (per i più grandi).

Materiale occorrente

- ◆ 3 fogli di carta straccia per ciascun partecipante
- ◆ Alcuni vaporizzatori
- ◆ Pennarelli non indelebili (di colori diversi)
- ◆ Colori a cera
- ◆ Copie dello schema di bacino
- ◆ Carte topografiche o mappe stradali dettagliate (per i più grandi)

Conoscenze di base

Quando l'acqua piovana arriva a terra, normalmente può fare una delle seguenti cose: può **evaporare** nell'atmosfera sotto forma di vapore acqueo (a sua volta, il vapore acqueo potrà condensare e precipitare in un altro posto); può **percolare** attraverso il terreno e, eventualmente, andare ad arricchire la riserva d'acqua sotterranea, che si chiama **falda acquifera**. L'acqua piovana, infatti, può anche semplicemente **scorrere sulla superficie** e andare a finire in ruscelli, che, a loro volta, si riversano in corpi d'acqua più grandi, come fiumi e laghi, da dove l'acqua spesso continua a scorrere fino ad arrivare al mare.

Si chiama **bacino idrografico**, l'area che raccoglie le precipitazioni che, sotto forma di pioggia, grandine o neve, si riversano nei singoli corsi e corpi d'acqua. Il fiume Po, per esempio, raccoglie l'acqua di un bacino che comprende il territorio tra le Alpi e l'Appennino Tosco-Emiliano e la versa nel Mar Adriatico, che, a sua volta, raccoglie le acque di un bacino ancora più grande, che comprende tutti gli stati che si affacciano sull'Adriatico. Infine, il Mar Adriatico afferra al Mar Mediterraneo, che comprende un bacino ancora più vasto. Negli Stati Uniti, il fiume Mississippi raccoglie l'acqua di un bacino che comprende gran parte

del territorio compreso tra gli Appalachi e le Montagne Rocciose. Il Mississippi versa le sue acque nel Golfo del Messico, che ha un bacino idrografico ancora più vasto, comprendente tutti gli stati che si affacciano sul Golfo e il Messico orientale.

Cosa fare

1. Chiedete ai partecipanti. *Dove va a finire la pioggia che cade qui intorno?* Attivate un brainstorming e scrivete le risposte sulla lavagna. Dopo averne discusso, spiegate che quello di cui si parla è il "bacino idrografico". Chiedete: *Sapete dove si trova il vostro bacino?* Spiegate ai partecipanti che indagheranno sul loro bacino idrografico, esplorando i corsi d'acqua vicini e mettendoli in relazione all'area circostante. Invitateli ad osservare con attenzione, perché in seguito saranno loro stessi a creare un piccolo modello di ciò che hanno visto.

2. Portate i partecipanti a fare una breve escursione lungo un ruscello, un fiume o un altro corpo d'acqua nelle vicinanze. Camminate verso valle, in modo da seguire il flusso dell'acqua. Se possibile, scegliete un corso d'acqua che termina in uno più grande, così i partecipanti potranno vedere come i sistemi idrici sono collegati tra loro. Se i





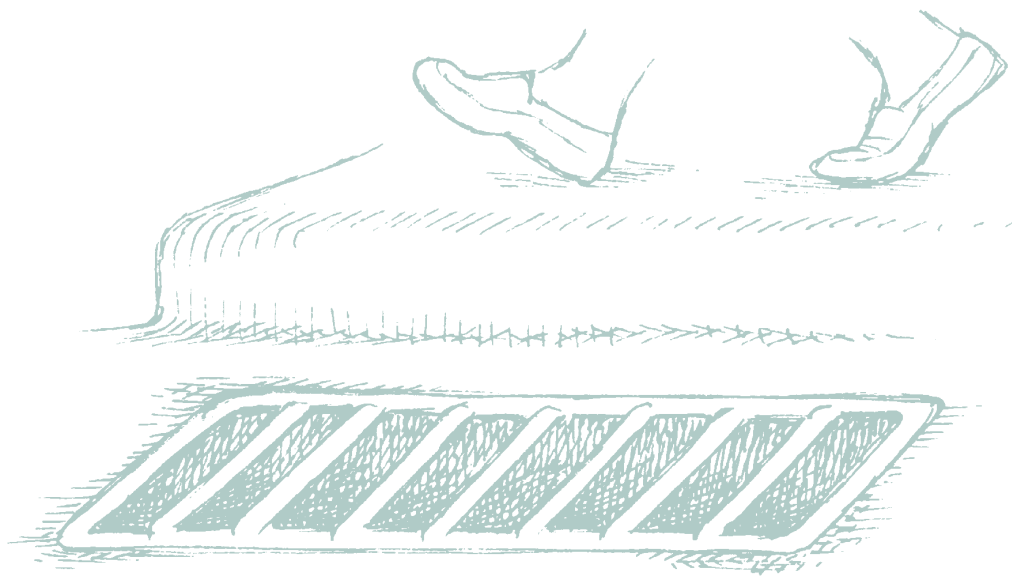
Il bacino in cui viviamo

ATTIVITA'
15

partecipanti sono in città o in un'altra area urbanizzata, potete iniziare da una grata di scolo e camminare verso il corso d'acqua in cui finisce lo scarico. Mentre si cammina lungo il corso d'acqua chiedete: *In che direzione scorre l'acqua? Dove va a finire tutta l'acqua che scorre a valle quando piove?* Fate riflettere i partecipanti sulla provenienza e sulla direzione di un corso d'acqua. Se ci sono dei rifiuti trascinati dalla corrente o intrappolati tra i rami lungo le rive, fateli riflettere sul problema (*Il fenomeno è dovuto alla gente che butta i rifiuti nel fiume o dipende da qualcos'altro?*).

3. Durante l'escursione, o al ritorno, dite ai partecipanti che presto potranno avere l'opportunità di verificare alcune delle considerazioni fatte durante l'escursione, costruendo un modello di bacino. Chiedete ancora: *Cos'è un bacino idrografico?* (l'area che raccoglie l'acqua anche sotto forma di ghiaccio o neve, drenandola nei singoli corsi o corpi d'acqua). Chiedete ai partecipanti: *Cosa significa per voi? Che tipo di terreno potrebbe catturare questa acqua e drenarla, immettendola nel fiume (o nel corpo d'acqua) lungo il quale è avvenuta l'escursione?*

4. Dividete i partecipanti in coppie o gruppi da tre per costruire dei modellini di bacino idrogra-



fico; questo si può fare in aula o all'aperto, vicino al corso d'acqua, a seconda della disponibilità del materiale occorrente. Fate coordinare ciascun gruppo da un assistente. I modelli di bacini fluviali possono essere costruiti semplicemente spiegazzando della carta straccia. Potete usare normali fogli di carta da scrivere, ma più sono grandi, meglio è. Fate appallottolare la carta, e poi fatela aprire di nuovo delicatamente senza stiarla completamente. La carta dovrebbe dare l'idea di una zona montuosa in rilievo.

5. I partecipanti possono colorare la cresta delle montagne della loro mappa con un matita o un colore a cera. Fate poi individuare i punti più bassi o pieghe, e fateli colorare con un colore differente, per rappresentare le valli. Fate seguire il fondo delle pieghe con una matita colorata, per evidenziarle. Poi, con pennarelli non indelebili (che quindi colano quando si bagnano) fate colorare le creste, senza mai

attraversare le valli. Queste creste rappresentano lo spartiacque tra un bacino e l'altro. Quando una goccia d'acqua cade sullo spartiacque, può, quindi, scorrere in un bacino o nell'altro: l'inchiostro renderà evidente questo percorso. Se i partecipanti vogliono aggiungere alcuni elementi come piccoli centri abitati, strade, alberi, ecc., possono disegnarli con i colori a matita o a cera. Chiedete ai partecipanti di formulare ipotesi su cosa succede quando si spruzza acqua sul modello. Fateli riflettere in particolare su dove va a finire l'acqua.

6. Fate spruzzare delicatamente dell'acqua con un vaporizzatore sul modello di bacino. Fate osservare la direzione in cui scorre l'acqua e qualsiasi forma si venga a creare. Dopo qualche minuto discutete di cosa si è verificato. Chiedete: *Cosa hanno in comune le osservazioni fatte durante l'escursione e i modelli di bacino? In quale bacino viviamo?*



7. Fate mettere da parte i modellini e i vaporizzatori, e, se è il caso, fate una pausa. Poi chiedete ai partecipanti di provare ad individuare i confini di un bacino idrografico sulla mappa campione di un fiume. Distribuite a ciascuno di essi le copie della scheda didattica con lo schema di bacino fluviale. Dite loro di usare un colore a matita o a cera, o un pennarello per disegnare il contorno del bacino del “ruscello A”. I partecipanti tracceranno il contorno del bacino disegnando una linea intorno al ruscello, senza mai avvicinarsi troppo o incrociare un corso o un corpo d’acqua.

8. Fate fare ai partecipanti la stessa cosa con il “ruscello B” e, infine, con il “fiume C”. Fate usare colori diversi per i tre corsi d’acqua; se vogliono, possono dare un nome a ciascuno di essi. Chiedete: *Perché, in genere, questa attività anche se è accurata non è precisa? Cosa determina il contorno di un bacino idrografico?*

9. Quando i partecipanti hanno acquisito familiarità con il concetto di bacino idrografico, distribuite al-

cune copie della mappa dettagliata del luogo. La mappa deve comprendere torrenti, fiumi e altri corpi d’acqua e deve essere sufficientemente particolareggiata da permettere di individuare gli edifici in cui si svolgono le attività. (Se il gruppo si trova in città o non ci sono fiumi nelle vicinanze, possono essere utili delle mappe cittadine, oppure si può contattare una persona responsabile del sistema locale per lo smaltimento dell’acqua piovana).

10. Fate individuare sulla carta il luogo, o almeno la strada, dove si svolgono le attività e fatelo cerchiare con un pennarello. Poi invitate i partecipanti a individuare sulla carta i corsi d’acqua o la canalizzazione per le acque piovane più vicina. Fate colorare queste vie d’acqua con un pennarello o un colore a cera e quindi fatene determinare la direzione di scorrimento evidenziandola con una freccia. Chiedete ai partecipanti di scoprire dove vanno a finire i corsi d’acqua più piccoli. Fate colorare tutti i corsi d’acqua collegati a quello principale, andando sempre da quelli più piccoli a quelli più grandi, fino ad arrivare al bacino d’acqua maggiore o alla fine del foglio. Fate, quindi, individuare il bacino del corso d’acqua più grande tra quelli che hanno trovato e fate disegnare con un pennarello il contorno dell’area che circonda il corso d’acqua principale e quelli che vi

afferiscono e che scorrono nel sistema fluviale maggiore, senza attraversare alcun torrente o fiume.

11. Chiedete: *Qual è il nome del nostro bacino idrografico? È possibile scoprirlo guardando le diverse vie nelle quali viene drenata l’acqua proveniente dai dintorni. Così, se la grata di scolo vicino al vostro edificio finisce nel fiume Nera, che poi va nel Tevere che a sua volta finisce nel Mar Tirreno, l’acqua in questione farà parte di tre bacini idrografici: il bacino del Nera, quello del Tevere e infine quello del Tirreno. Concludete riepilogando il comportamento del flusso dell’acqua (normalmente verso valle e dai corsi d’acqua più piccoli a quelli più grandi), e il concetto di bacino idrografico (un’area che raccoglie l’acqua, la neve o il ghiaccio convogliandoli in particolari corsi o corpi d’acqua).*

12. Chiedete: *Cosa significa questo per voi? Cosa succede se la vostra macchina perde olio sul vialetto di casa? Dove va a finire quell’olio dopo la pioggia? Siete collegati al vostro bacino, e quindi ai corsi d’acqua e ai fiumi della vostra zona?*

Per i più piccoli (fino agli 8 anni)

■ più piccoli potrebbero avere difficoltà nel comprendere i con-



Il bacino in cui viviamo

ATTIVITA'
15

cetti un po' astratti trattati ai punti che vanno dal 6 al 9, mentre potrebbero capire meglio l'esercizio usando la creta o l'argilla per creare il modello di un letto fluviale che scorre a valle. Si può versare dell'acqua nel modello per testarlo (vedi "Un letto fluviale fatto in casa" a pag. 93). Mostrate, poi, ai partecipanti una cartina dell'area, e fate seguire ad alcuni di loro il corso dei vari fiumi e ruscelli con un dito, dicendo di volta in volta come si chiamano. Se i partecipanti vivono, ad esempio, nel bacino del Tirreno, come si è visto al punto 11, seguono il corso del fiume Nera giù fino al Tevere, e poi fino al Mar Tirreno. I più piccoli saranno contenti di sentire pronunciare il nome del bacino in cui vivono; inoltre si potrebbe fare un paragone con l'indirizzo di casa (numero civico, strada, città, provincia, ecc.).

Per i più grandi (dai 12 anni in su)

1. Dopo aver eseguito i punti dall'1 al 5, completate i punti dal 6 al 9 sia sulla mappa del bacino, sia su una carta topografica, dove sono riportate chiaramente le altezze (potete usare, ad esempio, le cartine dell'Istituto Geografico Militare IGM). Informazioni sulla cartografia possono essere trovate sul sito www.igmi.org. Le carte topografiche possono essere ordinate online dal sito o si possono comperare presso le librerie autorizzate.

Nota: Anche le mappe cittadine possono essere molto dettagliate e, anche se non hanno tutti i particolari delle carte topografiche, possono ugualmente comprendere corsi d'acqua, fiumi, laghi, ecc.

Spiegate che, nelle mappe topografiche, ogni curva di livello si chiama **isoipsa** e rappresenta tutti i punti con la stessa altezza, e che ogni intervallo indica la stessa variazione di altezza rispetto al livello del mare. Molte isoipse ravvicinate indicano una pendenza ripida, mentre quando sono più diradate, indicano una pendenza leggera. Nelle cartine a colori, di solito il blu indica un corso d'acqua (in ogni caso, per essere sicuri, controllate sempre la legenda). Se i partecipanti riescono a vedere come le curve di livello intersecano il corso d'acqua, possono capire in che direzione scorre l'acqua.

2. Fate individuare ai ragazzi almeno tre bacini, disegnando i contorni tra un letto fluviale e l'altro, senza intersecare i punti più alti, le creste, i corsi d'acqua o i confini di un altro bacino idrografico. Plastificate le mappe topografiche e usate pennarelli non indelebili, così potrete correggere eventuali errori e riutilizzarle più volte.

3. Dopo aver individuato i bacini idrografici sulla cartina, mo-

strate ai partecipanti una carta topografica o una mappa stradale molto dettagliata della loro zona. Fate individuare sulla cartina la loro abitazione o l'edificio dove si trovano (ad es. la scuola o l'edificio dove si svolgono le attività). Fate individuare il bacino idrografico in cui si trovano, cominciando dal corso d'acqua più piccolo per arrivare a quello più grande, finché la mappa lo consente. Chiedete: *Perché è importante sapere in quale bacino vi trovate? Cosa potete fare per aiutare i ruscelli e i fiumi che vi circondano a rimanere sani?*

Domande

- Che cos'è un bacino idrografico?
- In quale bacino idrografico vi trovate?
- Come influiscono le nostre azioni sul bacino e sugli ecosistemi circostanti?

Adattamenti

Fare riferimento anche al paragrafo degli adattamenti generali di pagg. 6-10.

Disabilità motorie

In generale

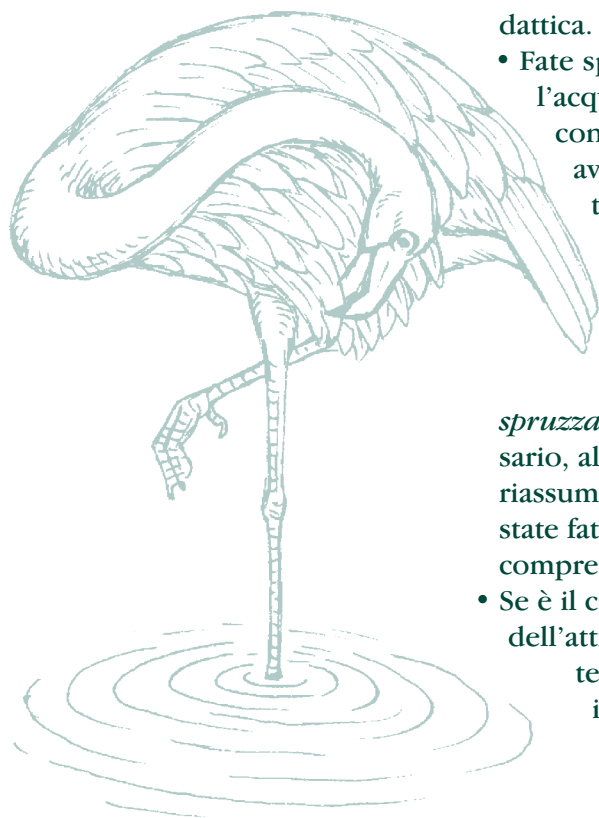
- Verificate in anticipo le possibilità di accesso al corso d'acqua dove si vuole svolgere la parte all'aperto dell'attività.
- Se necessario, alzate il livello o modificate l'angolazione della superficie di lavoro.





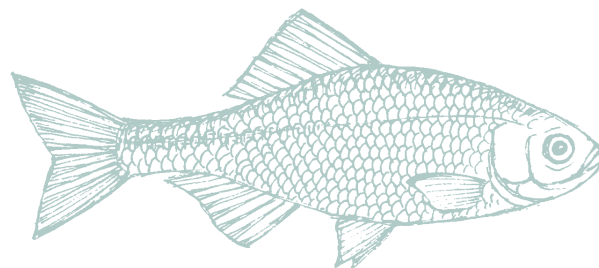
Per partecipanti con forza muscolare e coordinazione limitata e scarsa capacità di manipolazione:

- Adattate le matite e i pennarelli con gomma piuma, garza o del nastro adesivo. Se necessario, fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti con disabilità motoria nel disegnare i contorni sulla cartina, dopo aver identificato le località.
- Se necessario, mettete a disposizione della carta già sgualcita.
- Se i partecipanti hanno difficoltà ad usare il vaporizzatore, fate spruzzare l'acqua con le dita. Se necessario aiutateli.



Disabilità dell'apprendimento e/o cognitive

- Per la parte dell'attività che si svolge all'aperto, stabilite un punto di incontro nel caso che il gruppo si separi.
- Mostrate passo passo il processo di allestimento del modello di bacino e fornite contemporaneamente tutte le istruzioni necessarie.
- Mettete a disposizione dei partecipanti un modellino completo di bacino come esempio di riferimento.
- Fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti con difficoltà a disegnare correttamente sui modellini e sulla scheda didattica.
- Fate spruzzare delicatamente l'acqua con le dita invece che con il vaporizzatore, per avere un maggiore controllo dell'operazione.
 - Aiutate i partecipanti a formulare le loro ipotesi chiedendo: *Cosa succede al vostro modello quando vi spruzzate dell'acqua?* Se necessario, alla fine dell'esperimento riassumete le ipotesi che erano state fatte prima di iniziare, per comprendere meglio i risultati.
- Se è il caso, svolgete la versione dell'attività per i più piccoli. Potete anche sviluppare solo i punti dall'1 all'8, semplificando quando è necessario.



Disabilità uditive

- Per la parte dell'attività che si svolge all'aperto, stabilite un punto di incontro nel caso che il gruppo si separi.
- Posizionate voi stessi e l'interprete del linguaggio dei segni in modo tale che i partecipanti possano vedervi per ricevere ulteriori istruzioni o avvisi, mentre sono sul sentiero o sul campo.
- Mostrate passo passo il processo di allestimento del modello di bacino e fornite contemporaneamente tutte le istruzioni necessarie.
- Tenete a disposizione dei partecipanti un modellino completo di bacino come esempio di riferimento.
- Incoraggiate i partecipanti a prendere parte attiva alla discussione.

Disabilità visive

Per i partecipanti ipovedenti

- Fate una versione della scheda didattica ingrandita il più possibile. Ripassate con un pennarello scuro a punta larga il corso dei fiumi.
- Fate usare dei fogli di carta formato A4 o più grande per realizzare i loro modellini. Fornite



Il bacino in cui viviamo

ATTIVITA'
15

pennarelli non indelebili di colore contrastante con il fondo.

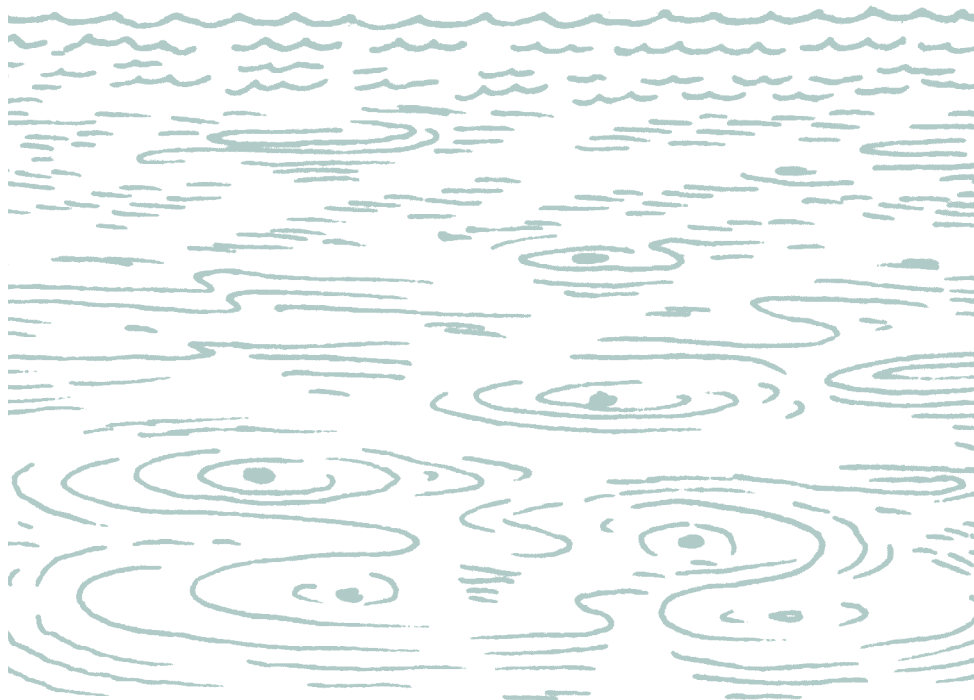
- Mettete a disposizione diverse lenti di ingrandimento.
- Potete ingrandire alcune porzioni di mappa da utilizzare nei punti 9 e 10 oppure usare carte tridimensionali. Se non riuscite a reperire una carta tridimensionale della vostra area, potete completare la spiegazione mostrando una cartina di un'altra zona, per spiegare comunque i concetti. Dite ai partecipanti in quale bacino si trovano, se ancora non lo sanno.

di essi. Fate esplorare la mappa e fate disporre dello spago, in modo appropriato, per identificare i confini dei bacini. Aiutate, se necessario.

- Usate mappe in rilievo o tridimensionali, per i punti 9 e 10. Se non riuscite a procurarvi una mappa in rilievo della zona, illustrate comunque i concetti usando una che rappresenti un'area diversa. Se i partecipanti non lo sanno ancora, dite loro come si chiama il bacino in cui si trovano.

Per i partecipanti non vedenti

- Fate costruire con la creta dei modelli tridimensionali di bacino idrografico. Invitate i partecipanti a toccare con le dita i loro modelli prima di spruzzarvi l'acqua, poi fate notare dove scorre l'acqua (le zone inumidite) e dove si raccoglie.
- Fate spruzzare l'acqua con le dita invece che con il vaporizzatore, per avere un migliore controllo.
- Fate in modo che i compagni aiutino i partecipanti non vedenti guidandoli con la voce durante l'attività. Incoraggiateli a descrivere cosa avviene nel modello di bacino quando si aggiunge l'acqua.
- Fate una versione tattile della scheda didattica per i punti 7 e 8, usando tanti pezzi diversi di stoffa quanti sono i corpi idrici ed etichettate in Braille ciascuno





Il bacino in cui viviamo

ESEMPIO DI BACINO IDROGRAFICO

