



Crescere verso l'alto... e verso il basso

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di osservare gli effetti della forza di gravità sulla germinazione dei semi e di scoprire il fenomeno del geotropismo.

Fascia d'età: 7-10 anni

Modalità di lavoro:
piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- per ogni gruppo: 4-6 semi piatti (cocomero, cetriolo, zucca, etc.); fazzolettini di carta; bottiglietta d'acqua con spruzzatore; due lastre di plexiglas rettangolari di dimensioni 20x15cm; due grandi elastici a nastro; un sottovaso di plastica rettangolare riempito d'acqua; un pennarello indelebile per scrivere su superfici lucide.

Tempo previsto: 15 minuti per l'allestimento, alcune settimane per i risultati.

Integrazioni

a) Chiedete ai gruppi di disegnare un semplice percorso a zig zag e di provare a farlo seguire alle piantine. Invitateli a valutare il numero e l'orientamento di tutti i cambi di direzione necessari. Ad esperimento eseguito, verificate se i risultati hanno soddisfatto le aspettative dei ragazzi.

Istruzioni

1. I semi si disperdono dai frutti e possono cadere sul terreno in qualsiasi modo. Chiedete ai ragazzi cosa può accadere, a loro avviso, ad un seme che arrivi sul terreno capovolto. Germina lo stesso? Se sì, le radici cresceranno verso l'alto e i germogli verso il basso? Oppure la pianta sarà in grado di girarsi? Come? Prendete nota di tutte le ipotesi e idee dei ragazzi al riguardo.
2. Dividete i ragazzi in piccoli gruppi, per preparare un esperimento che verificherà se i semi sono in grado di "riconoscere" l'alto dal basso. Distribuite ad ogni gruppo un po' di semi, le due lastre di plexiglas e i fazzolettini di carta. Alcuni fazzolettini andranno stesi su una lastra di plexiglas, piegati in maniera tale da avere le sue stesse dimensioni. Chiedete ai ragazzi di inumidirli abbondantemente con lo spruzzatore.
3. Invitateli ad osservare bene i loro semi e a disegnarne uno nel dettaglio. Chiedete qual'è, secondo loro, la parte apicale del seme e quale quella bassa, prendendo nota delle loro



ipotesi. Ora chiedete loro di sistemare in maniera casuale i loro semi sulla pila dei fazzolettini, lasciando, tra questi, uno spazio sufficiente per farli crescere. Possono orientare i semi tutti nello stesso modo o in modi diversi. Invitateli a fare un diagramma della disposizione, che descriva anche l'orientamento di ogni seme.

4. Ora chiedete di sovrapporre la seconda lastra di plexiglas sui semi, in modo tale da creare una specie di sandwich, con il plexiglas come le fette di pane e i fazzolettini bagnati con sopra i semi come companatico. Pressando il plexiglas sui semi per evitare che si muovano, consigliate di mettere due elastici intorno alla composizione, per fissarla



Crescere verso l'alto... e verso il basso



SOTTOSOPRA

*Come riesce un piccolo seme sepolto sottoterra a capire da quale parte deve crescere? Che ci crediate o no, le piantine appena germogliate non sono completamente "all'oscuro" e riescono a distinguere l'alto dal basso. Questo principio si chiama **geotropismo**. Le piante, così come tutti gli organismi viventi sulla Terra, sono sottoposte all'azione costante della forza di gravità. Questa forza è responsabile della caduta libera degli oggetti per cui, per sollevarle (di qualsiasi oggetto si tratti, dallo spillo all'aereo), è necessario impiegare una certa energia. Alcune sostanze, che controllano la crescita delle piante, sono sensibili alla gravità. Le piante avvertono quest'azione, orientando la crescita dei germogli verso l'alto e quella delle radici verso il basso. Quando l'assetto verticale di una pianta si modifica, nel germoglio e nella radice si crea un disequilibrio fra queste sostanze. In particolare, la pianta tende a crescere di più sul lato inferiore del germoglio e su quello superiore della radice. Questa deviazione nella crescita prosegue, fino a quando la pianta torna ad essere in posizione verticale e con la giusta polarità. In queste condizioni le sostanze che controllano la crescita sono nuovamente in equilibrio.*

definitivamente. Chiedete ai ragazzi di segnare sul plexiglas, con il pennarello, la parte alta, quella bassa, il lato destro e quello sinistro.

5. Infine, date istruzione di mettere circa 2cm d'acqua nel sottovaso e di immergervi dentro la parte bassa della composizione in modo tale che i fazzolettini di carta siano ben immersi. Questo, garantirà ai semi un buon grado di umidità nel corso dell'esperimento.

6. Annotate le previsioni degli studenti su quando i semi inizieranno a germinare e su quale orientamento avranno i germogli e le radichette di ciascuno di questi.

7. Chiedete ai ragazzi di osservare quotidianamente i loro semi e di annotare le date di germinazione, insieme alle direzioni assunte da germogli e radichette. (In ogni caso, i germogli cresceranno verso l'alto e le radichette verso il basso.) Stimolate i vari gruppi a condividere e paragonare i loro risultati.

8. Consentite a radici e germogli di crescere fino ad una lunghezza di circa 1cm. Poi, chiedete ai ragazzi di girare il "sandwich" di plexiglas poggiandolo su un lato diverso (possono capovolgerlo, o girarlo solo di 90 gradi). Cosa accadrà alle piantine? Prendete nota delle diverse ipotesi. (Ogni piantina modificherà le direzioni di crescita, fino a che il germoglio non sarà rivolto verso l'alto e la radice verso il basso.)

9. I ragazzi osserveranno e annoteranno le nuove modalità di crescita provocate da questo cambiamento. Cosa potrebbe accadere se girassero di nuovo il sandwich di plexiglas? E di nuovo ancora? Annotate le diverse ipotesi e confrontatele con i risultati. Quali sono le possibili spiegazioni?



Radici con vista

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di verificare come la maggiore o minore disponibilità di acqua influenzi la crescita delle radici; scopriranno l'importanza dei peli radicali e il fenomeno dell'idrotropismo.

Fascia d'età: 7-10 anni

Modalità di lavoro:
piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- per ogni gruppo: un tetrapak del latte; un pezzo di acetato e un pezzo di cartone tagliati delle stesse dimensioni di uno dei lati del tetrapak; colla o silicone resistenti all'acqua per sigillare; nastro isolante; terriccio; un piccolissimo vasetto per fiori, di terracotta; creta; semi di fagioli; un pennarello per scrivere su superfici lucide; un taglierino (che verrà usato solo dall'insegnante).

Tempo previsto: 30 minuti per l'allestimento, diverse settimane per l'osservazione dei risultati

Integrazioni

a) Chiedete ai ragazzi di togliere delicatamente, usando un cucchiaino, una delle piantine con tutte le radici. Con una lente d'ingrandimento invitateli ad osservare da vicino le radici, e a notare i peli radicali.

b) Utilizzate la scatola-visore di radici per vedere se, e in che modo, le radici reagiscono ad eventuali ostacoli nel terreno. Chiedete ai vari gruppi di seppellire nella scatola un sasso o un blocco di

Istruzioni

L'attività riesce meglio se distribuita su due giorni. Il primo giorno per costruire la scatola "visore" delle radici; il secondo giorno per iniziare l'esperimento.

1. Chiedete agli studenti come si comportano quando hanno sete. E le piante? Possono trovare anche loro un percorso verso l'acqua se sono "assetate"? Spiegate che condurrete un esperimento per verificare se, e quanto, le radici siano sensibili alla vicinanza dell'acqua e se tendano a dirigersi verso questa.

2. Ogni gruppo avrà la possibilità di costruirsi un suo personale "visore" di radici. Distribuite i tetrapak del latte suggerendo di tagliare le parti superiori e spiegate che, di ogni tetrapak aperto verso l'alto, un lato verrà tagliato per creare un'ampia finestra per l'osservazione delle radici. Chiedete ai ragazzi di misurare e segnare un bordino di circa 1cm lungo uno di quattro lati del tetrapak. Il taglio di quest'apertura verrà eseguito da un adulto con il taglierino. Ora, suggerite di sistemare il tetrapak con il lato aperto disposto verso il basso e di distribuire un po' di colla tutto intorno al bordo interno dell'apertura; quindi si potrà applicare il pezzo di acetato tagliato a misura, esercitando una certa pressione perché faccia presa, e aspettando che la colla asciughi. Più tardi l'incollatura potrà essere rinforzata con del nastro isolante, sia sulla parte interna, sia su quella esterna. Esternamente i ragazzi potranno anche attaccare un pezzo di cartone che copra la finestra, ma che possa essere tolto con facilità per consentire la visione delle radici.

3. Il tetrapak-visore andrà riempito per 3/4 con del terriccio. Il buco inferiore del piccolo vasetto di terracotta andrà tappato con un pezzo di creta. Si dovrà controllare che sia ben tappato, versando dell'acqua nel vasetto e verificando che non sgoccioli. Il vasetto di terracotta andrà seppellito nel terriccio del tetrapak in modo che la sua apertura arrivi al livello del suolo; possibilmente andrà messo a contatto con uno dei lati della scatola, ma anche abbastanza vicino alla finestra di acetato.

4. Chiedete ai ragazzi di piantare i loro semi di fagiolo ad intervalli di 2-4cm lungo la parte frontale del tetrapak, a contatto con l'acetato. Invitateli a numerare i semi con un



Radici con vista

legno a contatto con l'acetato. Suggestive, poi, di piantare un seme appena sopra, sempre a contatto con l'acetato. Cosa accadrà alle radici man mano che crescono? Stimolate ipotesi, controllate l'esperimento, confrontate i risultati e discutetene.



LE RADICI... "CAPELLONI" DEL SUOLO

Potreste mai credere che le piante hanno i capelli più lunghi del mondo? Beh... è vero! Una pianta di segale in buona salute può avere qualcosa come circa 10.000km di radici, composte da più di 14 miliardi di peli radicali. Cosa sono i peli radicali e perché ce ne sono così tanti? I peli radicali sono composti da singole cellule che si formano vicino all'apice della radice, crescono molto rapidamente e servono ad assorbire le microscopiche particelle d'acqua nascoste nel terreno. È grazie a loro che la radice tende a crescere nella direzione di provenienza dell'acqua. Questa crescita selettiva della radice è chiamata **idrotropismo** e aiuta la pianta a incamerare acqua anche in tempi di siccità. Le radici sono anche sensibili agli ostacoli rigidi e riescono, in genere, a trovare percorsi a minima resistenza attraverso il suolo. Se però questo non è possibile, esse possono esercitare una forza enorme per aprirsi la strada, simile a quella di un cuneo conficcato nel legno. Questa forte pressione, associata ad un movimento a spirale, tipo cavatappi, aiuta le radici a trapanare il suolo con successo, fino alla fonte d'acqua.

pennarello adeguato, sulla finestra di acetato, a partire da quello più vicino al vasetto.

5. Chiedete di coprire la finestra con il lembo di cartone e di sistemare la scatola in un luogo sicuro. Riempito d'acqua il vasetto di terracotta spiegate che questo sarà l'unico modo in cui i semi verranno annaffiati e che l'acqua tenderà, piano piano, a filtrare nel terriccio essendo la terracotta del vaso e la creta del tappo leggermente porose. Per dimostrarlo, preparate un vasetto simile con il fondo tappato con la creta, riempitelo d'acqua, disponetelo su un piatto, mettete il tutto in qualche posto visibile della classe e aspettate qualche giorno.

6. Chiedete ai gruppi di osservare quotidianamente i loro visori per verificare quali semi sono germinati, eventualmente annotando i numeri e la data. Quali sono germinati per primi? Quali per ultimi? Alla fine della settimana confrontate i risultati dei vari gruppi e discutetene tutti insieme.

7. A intervalli di 5-7 giorni chiedete ai gruppi di controllare la crescita delle radici delle piantine. Verso quale direzione stanno crescendo? Dopo tre o quattro settimane cosa notano attorno al vasetto? Ancora una volta, confrontate i diversi risultati e discutetene. Quali conclusioni si possono trarre riguardo al rapporto fra le radici e l'acqua?





Piante come idrovore

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di scoprire il meccanismo di trasporto dell'acqua lungo il fusto, mediante il sistema vascolare delle piante, e di osservare le strutture dei vasi conduttori.

Fascia d'età: 7-12 anni

Modalità di lavoro:
piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- una pianta da appartamento leggermente appassita.
- Per ogni gruppo: *bicchieri di plastica trasparenti; colorante alimentare blu o rosso; un recipiente pieno d'acqua con un assortimento di fusti di piante, quali: rametti legnosi con e senza foglie, steli di piante erbacee con e senza foglie, gambi di sedano con e senza foglie, garofani bianchi, margherite bianche, fusto di cactus o di altra pianta succulenta.*

Tempo previsto: 30 minuti per l'allestimento; 5-10 minuti a intervalli di 2-3 ore per l'osservazione; 30 minuti il giorno successivo per le conclusioni.

Istruzioni

1. Mostrate agli studenti una pianta un po' floscia che sta appassendo. Chiedete alla classe di descriverla. Di cosa ha bisogno? (Di acqua). Cosa le accade se viene annaffiata? (Riacquista vigore e si raddrizza). Come riesce ad assorbire l'acqua e a trasferirla a tutte le sue parti? (Attraverso le radici e poi lungo il sistema "idraulico" o vascolare del fusto). Spiegate che una delle principali funzioni del fusto è il trasporto dell'acqua e dei sali minerali. Anticipate ai ragazzi che avranno l'opportunità di organizzare alcuni esperimenti, per "vedere in azione" il sistema idraulico delle piante.
2. Dividete gli studenti in piccoli gruppi e distribuite ad ogni gruppo alcuni bicchieri di plastica trasparenti e il colorante alimentare. Chiedete loro di riempirli con 5-10cm d'acqua e di aggiungere una quantità di colorante tale da formare una soluzione abbastanza carica. Raccomandate una particolare attenzione nel manipolare il colorante alimentare, per evitare di macchiarsi.
3. Mostrate ad ogni gruppo l'assortimento di fusti di piante a disposizione. Chiedete di sceglierne uno per ogni tipo e di metterlo nel bicchiere con l'acqua colorata.
4. Invitate i gruppi a prevedere se l'acqua colorata verrà assorbita dai fusti e trasportata verso l'alto. Lo farà con la stessa velocità in tutti i fusti? Oppure, in quali sarà più veloce e in quali più lenta? La presenza, o assenza di foglie, incide su questa velocità di assorbimento e trasporto?
5. Sugerite di controllare le piante a intervalli di due o tre ore. Invitate ad osservare fusti e gambi in controluce per vedere se si riesce a determinare e eventualmente misurare l'altezza raggiunta dall'acqua colorata che dovrà essere registrata dai ragazzi. Chiedete loro di prevedere quanto ci vorrà perché il colorante raggiunga la cima dei fusti. Lasciate le piante a bagno nel colorante fino al giorno dopo.





Piante come idrovore

Integrazioni

a) Con dei garofani bianchi, diversi tipi di colorante alimentare, bicchieri di plastica e acqua, invitate i ragazzi a realizzare fiori di molti colori. Dovranno semplicemente mettere alcuni gambi di garofano in ciascuno dei bicchieri con le diverse soluzioni colorate. Stimolateli a sperimentare miscele fra i vari coloranti per creare nuove colorazioni.

b) Provate a colorare il sistema vascolare di altre parti delle piante. Usate radici, come le carote (possibilmente con le foglie ancora attaccate), frutti, come le zucchine, o fusti particolari come le cipolle.

c) Mostrate ai ragazzi alcune sottili "rotelle" trasversali tagliate da tronchi o rami di grandi alberi. Spiegate loro che le linee e le geometrie concentriche che vedono nel legno, rappresentano il sistema vascolare dell'albero. Dividete gli studenti in piccoli gruppi, distribuite diverse "rotelle", invitateli ad osservarle con attenzione, a paragonare fra loro i vari pezzi, per provare a capire da quali parti dell'albero sono stati presi.

- 6. Il giorno seguente, per concludere, chiedete ai ragazzi di tagliare delle sezioni trasversali sottili dei vari fusti o steli per osservare le geometrie dei tubi vascolari al microscopio o con una lente. Chiedete anche di tagliare delle sezioni longitudinali per visualizzare meglio i "tubi", o vasi, in tutta la loro lunghezza. Invitate a descrivere con un disegno quello che vedono. I risultati dell'esperimento sono concordi rispetto alle loro previsioni? Possono tirare delle conclusioni riguardo al trasporto dell'acqua nei fusti delle piante?



L'IMPIANTO IDRAULICO DELLE PIANTE

Avete mai sgranocchiato un gambo di sedano con dei fili sottili che si incastrano fra i denti? Non ve la prendete... si tratta solo delle "tubazioni" delle piante! Non c'è bisogno di chiamare l'idraulico, o tanto meno il dentista. E' sufficiente estrarli e considerarli come una parte dell'affascinante sistema vascolare delle piante. Tutte le piante hanno delle "tubazioni" che attraversano i loro fusti e si estendono dalle radici a foglie, fiori e frutti, mettendo in comunicazione tutte le loro parti. Questa rete complessa è chiamata **sistema vascolare**. L'acqua e i sali minerali lo attraversano, dirigendosi dove serve. Questo movimento è agevolato dall'azione delle foglie le quali, mentre producono cibo attraverso la fotosintesi, perdono molta acqua con il processo della traspirazione. La perdita d'acqua determina una tensione, un richiamo, per il resto dell'acqua presente nella pianta, assimilabile al sorseggiare una bibita con una cannuccia. C'è quindi una perdita continua di acqua attraverso le foglie, che nel fusto causa un movimento ininterrotto verso l'alto, e un costante assorbimento da parte delle radici.



Piante... a vapore

Obiettivi:

l'attività consente di scoprire e comprendere il processo di traspirazione delle piante e distinguerlo dal fenomeno della respirazione.

Fascia d'età: 8-12 anni

Modalità di lavoro:
piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- per ogni gruppo: *uno specchietto (preferibilmente di plastica); tre pezzi di tubo trasparente per annaffiare (lunghezza 50-70 cm, diametro 1 cm); due fusti di pianta, uno con le foglie e uno senza; creta; buste di plastica trasparenti; elastici; nastro adesivo da imballaggio; pennarello indelebile.*

Tempo previsto: 30 minuti per l'allestimento iniziale, 20 minuti alla fine della giornata per le osservazioni e le conclusioni.

Integrazioni

a) *I ragazzi possono realizzare lo stesso esperimento ma al buio. Secondo loro, il tasso di traspirazione sarà lo stesso o cambierà? Dovranno prendere nota delle varie ipotesi. Potranno, poi, variare di nuovo le condizioni, stavolta levando le buste di plastica e azionando un ventilatore davanti alle piante. Cosa succederà? Come possono spiegare i risultati?*

b) *Chiedete agli studenti di pensare ad altre varianti dell'esperimento che possano modificare i tassi di traspirazione. Fatele allestire per verificare le diverse ipotesi.*

Istruzioni

L'esperimento riesce con successo se viene organizzato in una luminosa mattinata di sole.

1. Chiedete ai ragazzi se hanno mai visto il loro respiro. Dividete la classe in piccoli gruppi e distribuite ad ogni gruppo uno specchietto. Uno studente per gruppo se lo metterà sotto il naso per alcuni secondi. Cosa appare sullo specchietto? (Vapore acqueo condensato.) Da dove viene? Spiegate che, mentre respirano l'ossigeno, tutte le persone liberano costantemente vapore acqueo e anidride carbonica. Questo processo, la **respirazione**, rappresenta lo scambio gassoso indispensabile, fra un organismo e il suo ambiente.

2. Mostrate agli studenti la collezione di fusti con le foglie, e chiedete loro se pensano che anche le piante "respirino" e scambino gas con l'ambiente. Spiegate che, attraverso i successivi esperimenti, avranno la possibilità di verificare, se l'emissione di vapore acqueo fa parte di questi scambi.

3. Date ad ogni gruppo i tre pezzi di tubo da giardino trasparente, che dovranno essere riempiti d'acqua, facendo attenzione ad eliminare tutte le bolle. Sigillate un'estremità dei tubi con la creta, fate prendere ora il primo tubo e chiedete di infilare il fusto con le foglie nell'altra estremità, avendo poi cura di sigillare anche gli spazi tra pianta e pareti del tubo stesso. La pianta andrà coperta con una busta di plastica trasparente, che verrà assicurata al tubo con un elastico. Chiedete di piegare il tubo ad "U", di fissarlo saldamente ad una finestra in posizione assoluta, e di segnare con un pennarello indelebile il livello dell'acqua nell'estremità in cui è posizionata la pianta.

4. Invitate a mettere il fusto senza foglie in un'estremità del secondo tubo, sempre sigillando lo spazio aperto residuo con della creta, e coprendo la pianta con un'altra busta di plastica trasparente, assicurata al tubo con un elastico. Il tubo andrà piegato a "U" e fissato alla finestra come l'altro, con l'accortezza di segnare il livello dell'acqua nell'estremità dove è posizionata la pianta. Cosa accadrà dentro le buste di plastica? Cambierà il livello dell'acqua nei due tubi? Stimolate i ragazzi a formulare e annotare le loro ipotesi.

5. Spiegate ora che, per questo esperimento, si deve disporre anche di un **controllo**, uno standard utile per i paragonare gli effetti, necessario a provare che qualsiasi cambiamento nelle



DALLA TERRA ALLE NUVOLE

In una giornata fredda, avrete probabilmente visto il vostro respiro prendere la forma di piccole nuvolette di vapore acqueo. Attraverso il processo della traspirazione anche le piante emettono vapore acqueo, molto più di noi. Basti pensare che, in una calda giornata estiva, un ettaro di prato da pascolo può perdere più di 20.000 litri d'acqua (ovvero una media di: 2l/m²)! Il 90% di tutta l'acqua assorbita dalle radici delle piante, viene restituito all'atmosfera, e riciclato con la traspirazione. E' questa la principale forza che riesce a sollevare l'acqua fino alla cima di alberi, alti anche decine di metri. Man mano che le foglie liberano vapore acqueo, una quantità equivalente viene assorbita dalle radici, e messa in circolo nella pianta. Sono gli stomi a regolare la quantità d'acqua che le foglie perdono con la traspirazione. Si tratta di piccole aperture situate sulla pagina inferiore delle foglie, ognuna delle quali è circondata da due cellule di guardia. I cambiamenti di forma e dimensioni di queste cellule regolano la maggiore o minore apertura degli stomi e, quindi, gli scambi di acqua e gas. L'azione di controllo delle cellule di guardia è, a sua volta, influenzata da diversi fattori: temperatura e umidità dell'aria, disponibilità di acqua, luce, concentrazione di anidride carbonica, etc. Così, a dispetto di sole, vento e pioggia, grazie agli stomi, la pianta riesce sempre a mantenere un adeguato bilancio idrico.

buste di plastica, o nei tubi, è da mettere in relazione con l'attività delle piante. Stimolate i ragazzi a proporre come potrebbe essere allestito il terzo tubo di controllo e, partendo dalle loro idee, invitateli a riempirlo d'acqua, a sigillarne un'estremità con la creta, a coprirlo con una busta di plastica legata con l'elastico, a fissare il tubo alla finestra e a segnare il livello dell'acqua, esattamente come era stato fatto per gli altri.

6. Chiedete ai gruppi di controllare l'andamento dell'esperimento ad intervalli di 1-2 ore, annotando tutti i possibili cambiamenti. Innanzitutto, cosa è successo nelle buste di plastica? (Si sono riempite di vapore acqueo condensato). Vi sono differenze fra le buste che coprono le piante con le foglie e quelle delle piante senza foglie? (C'è più acqua nelle buste delle piante con le foglie). Da dove viene l'acqua? (La maggior parte è emessa dalle foglie, ma fondamentale proviene da quella che c'è nel tubo e che viene assorbita dalla pianta). Spiegate ai ragazzi che il processo di emissione di vapore acqueo attraverso le foglie è chiamato **traspirazione** (per ulteriori dettagli possono vedere il box "Dalla terra alle nuvole").

7. Invitate i gruppi a misurare la quantità d'acqua persa con la traspirazione, paragonando il livello finale dell'acqua nel tubo con quello iniziale. È possibile riscontrare variazioni significative? Come si spiegano le differenze fra i tre tubi?





Petali e poesie

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di affinare, attraverso degli esercizi di poesia, le capacità di osservazione, ascolto e riconoscimento.

Fascia d'età: 7-12 anni

Modalità di lavoro:

a coppie o piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- un assortimento di almeno sei diversi tipi di fiori, disposti in vasi separati e numerati;
- sacchetti di carta;
- strisce di carta.

Tempo previsto: 40 minuti

Istruzioni

1. Disponete i vasi di fiori in diverse posizioni, all'interno nell'aula. Numerateli e metteteci vicino un sacchetto e alcune strisce di carta. Scrivete il numero di ogni vaso su una striscia e mettetela nel sacchetto di carta corrispondente.

2. Spiegate alla classe che, da sempre, la natura ha ispirato il lavoro di artisti e poeti. Leggete a voce alta alcune poesie dedicate a piante o fiori (ad esempio *La Ginestra* di G. Leopardi). Cercate, se possibile, di scegliere poesie nelle quali il nome della pianta o del fiore non compare nel testo o, se possibile, non menzionatelo mentre le leggete. Alla fine della lettura chiedete di provare ad identificare la pianta o il fiore.

3. Spiegate ai ragazzi che, a coppie, avranno la possibilità di osservare i fiori presenti in aula, annotando le prime impressioni. Chiedete ad ogni coppia di scriverle sotto forma di un'unica parola o di una breve frase su una striscia di carta e di metterla nel sacchetto corrispondente. Incoraggiateli a segnalare qualsiasi aspetto o sensazione sembri particolarmente evidente riguardo al fiore; magari qualcosa che ricordi il suo colore, la forma, il suo odore.



4. Quando tutti avranno osservato i diversi fiori e avranno scritto qualcosa al riguardo, dividete gli studenti in sei piccoli gruppi di lavoro. Raccogliete i sacchetti, mescolateli e datene



Integrazioni

a) *Organizzate un'attività simile con diverse specie di insetti, di uccelli della fauna locale, di campioni di suolo. Al posto delle poesie, potete invitare i gruppi di ragazzi a scrivere indovinelli, che verranno risolti dal resto della classe.*

b) *Stimolate i ragazzi a realizzare anche dei disegni o dei dipinti partendo dalle loro sensazioni e impressioni riguardo ai diversi fiori. Poi, insieme alle poesie, preparate e pubblicate un'antologia.*

• uno per gruppo. Spiegate che ogni gruppo utilizzerà le
• parole e le frasi nel sacchetto per creare una poesia sul fiore
• corrispondente. Dovranno usare tutte le parole presenti nel
• sacchetto, aggiungendone altre, se necessario (potete
• comunque modificare le regole a seconda delle caratteristiche
• dei gruppi e dei vostri obiettivi). Da quello che il gruppo ha
• scritto, il resto della classe dovrà indovinare di quale fiore si
• tratta. Spiegate che in ogni sacchetto c'è una striscia di carta
• numerata, che corrisponde al numero del vaso del fiore in
• questione. Chiedete di mantenerne segreta l'identità.

• **5.** Disponete al centro dell'aula tutti i vasi con i fiori. Spiegate
• che, ogni gruppo, inizierà col leggere la sua poesia alla classe.
• Poi, dopo una seconda lettura, la classe cercherà di abbinare
• ogni poesia ad uno dei fiori presenti.



Oggi smontiamo un fiore

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di imparare a riconoscere le varie parti di un fiore e le loro funzioni.

Fascia d'età: 7-12 anni

Modalità di lavoro:

a coppie o piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- un assortimento di fiori;
- lenti di ingrandimento;
- colla, rettangoli di cartoncino da strutturare come schede monografiche;
- la scheda descrittiva n. 94 "Le parti del fiore".

Tempo previsto: 45 minuti

Integrazioni

a) Sugerite di mescolare insieme le parti di diversi fiori per crearne altri completamente nuovi.

Spronate i ragazzi ad inventare nuovi nomi per questi fiori "di fantasia", utilizzando e combinando parti dei loro nomi originali.

b) Invitate gli studenti a pranzare con i fiori. Possono mangiare un misto di cavoli, broccoletti, broccoli e carciofi bolliti, aggiungere petali di nasturzio e calendula alla loro insalata o preparare una marmellata con i petali di rosa.

c) Organizzate una caccia al tesoro sui fiori selvatici. Da una guida di campo, ricopiate le immagini di alcuni comuni fiori selvatici su dei cartoncini. In primavera, durante una passeggiata nei boschi, distribuite i cartoncini agli studenti divisi in coppie e chiedete loro di

Istruzioni

1. Discutete con i ragazzi sul fatto che ogni studente della classe è un individuo "unico", con una sua particolare combinazione di elementi distintivi, anche se tutti condividiamo alcune caratteristiche comuni. Chiedete di nominare alcune di queste caratteristiche. Spiegate che anche ogni fiore è unico ma, come gli studenti della classe, tutti i fiori condividono alcuni elementi comuni. Chiarite che, esaminando con attenzione diversi tipi di fiori, i ragazzi avranno la possibilità di scoprire i caratteri comuni condivisi.

2. Dividete gli studenti a coppie e, ad ogni coppia, distribuite un fiore (è consigliabile scegliere fiori dalla struttura semplice; si veda il box nella pagina seguente), una lente di ingrandimento e alcuni rettangoli di cartoncino da usare come schede monografiche. Con i bambini più piccoli, l'attività riesce meglio se tutte le coppie hanno lo stesso tipo di fiore. Con i ragazzi, invece, è più interessante distribuire diversi tipi di fiori.

3. Spiegate che ogni coppia avrà il compito di individuare e nominare le varie parti che compongono un fiore. Cominceranno a guardare il fiore nel suo insieme, distinguendo tutte le parti che riescono a vedere ad occhio nudo. Avvertiteli che, nella parte centrale del fiore, le parti sono più piccole e più difficili da riconoscere. A questo punto potranno usare la lente d'ingrandimento per controllare anche le più piccole differenze.





Oggi smontiamo un fiore

riconoscere e trovare il fiore assegnato. Invitate i ragazzi a non raccogliere fiori ma solo a condividere i loro risultati con il resto della classe. Potete anche organizzare la caccia al tesoro per categorie, chiedendo alle coppie di trovare: fiori bianchi e molto piccoli, fiori con solo tre petali, fiori con molti stami etc.

FIORI SEMPLICI

(facili da "smontare" e analizzare)

Tulipano, giglio, magnolia, rododendro, azalea

Si tratta di fiori le cui parti sono ampie, ben visibili e separate. Nei tulipani, nei gigli e nei fiori di magnolia, i petali e i sepali sono uguali e sono detti tepali. Si riescono a distinguere solamente in base alla posizione che occupano (i sepali sono quelli più esterni).

FIORI COMPOSTI

(le cui parti sono di difficile identificazione)

Margherita, crisantemo, tarassaco (o "dente di leone")

Appartengono tutti alla famiglia delle composite. Si tratta di fiori altamente specializzati, riuniti in un'infiorescenza dall'apparente struttura unitaria, ma in realtà formata da moltissimi minuscoli fiorellini messi insieme. Così, quello che appare come un semplice "petalo" di una margherita è di fatto un fiore completo disposto a raggiera, mentre la parte centrale gialla è formata da centinaia di piccolissimi fiori tubulari. Con l'aiuto di una lente d'ingrandimento, si può provare a suddividere e analizzare un girasole, preferibilmente dopo aver acquisito una notevole familiarità con i fiori semplici e le loro parti.

● 4. Chiedete alle coppie di tenere il fiore capovolto e di cominciare a staccare le varie parti, molto delicatamente e una per volta, partendo dall'esterno e procedendo verso l'interno del fiore. Invitateli a incollare tutte le parti uguali su un rettangolo di cartoncino (scheda monografica), numerato progressivamente.

● 5. Alla fine del lavoro, tutte le schede monografiche relative alle varie parti dovranno essere allineate, partendo dalle parti più esterne fino a quelle più interne. Tenete a disposizione diversi esemplari dello stesso tipo di fiore, non smembrati, che i ragazzi potranno utilizzare come modello dell'originaria configurazione delle parti.

● 6. Stimolate un'accurata osservazione e i confronti fra le varie coppie riguardo a ordine, modalità di raggruppamento e numero delle diverse parti. Quali sono le somiglianze? Quali le differenze?

● 7. Spiegate ai ragazzi che, ogni parte di un fiore, ha un suo nome e una specifica funzione per la vita della pianta. Distribuite a tutti una copia dell'attività n. 94 "Le parti del fiore - scheda descrittiva" che potranno esaminare per classificare le parti che hanno individuato nei loro fiori, e scoprirne le funzioni.

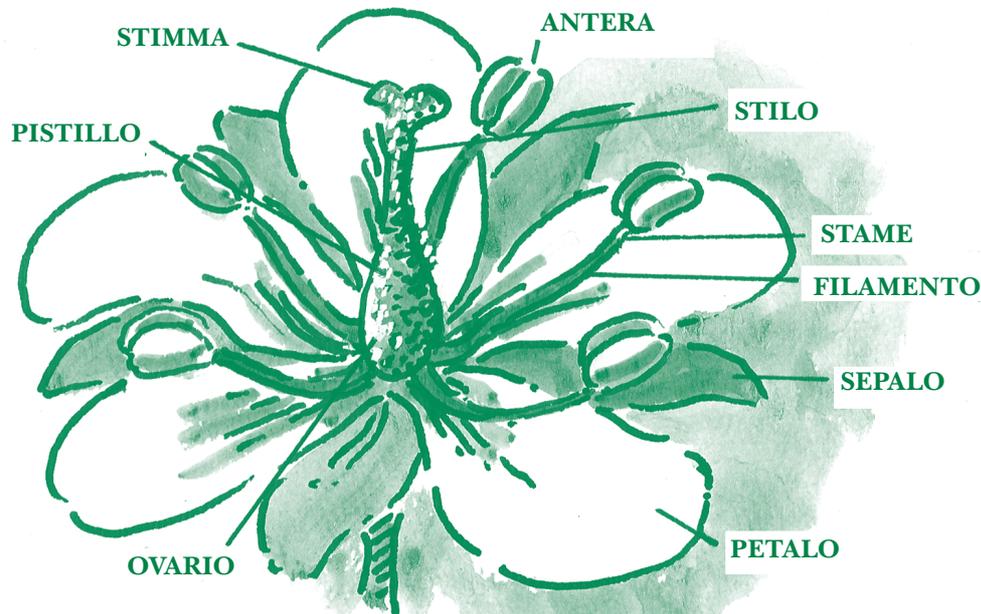
● 8. Distribuite altri tipi di fiori, anche selvatici e fatene identificare le varie parti ai ragazzi. Se ne avete a sufficienza, anche in questo caso fateli esaminare minuziosamente, staccando le varie parti, classificandole e raggruppando insieme quelle simili, per fare i dovuti paragoni (ad esempio: un gruppo per tutti i petali, uno per gli stami, uno per i pistilli, etc.).

● 9. Per un ripasso finale, distribuite la scheda di lavoro "Il fiore" (attività n. 95) sul fiore e chiedete agli studenti di riconoscere e classificare le varie parti descrivendone le funzioni.



Le parti del fiore

* SCHEDA DESCRITTIVA *



Vi piacerebbe ricevere uno strano mazzo di foglie contorte per il vostro compleanno? Non particolarmente, direte. Beh, un bouquet di rose è esattamente questo! Di fatto, i fiori sono tutti costituiti da quattro tipi di foglie modificate, disposte in gruppi separati attorno ad un breve stelo. Se osservate una rosa con attenzione ve ne renderete conto.

Rovesciandola, noterete una specie di “gonnellino” basale fatto di foglie verdi. Questo strato più esterno è formato dai **sepali**; l'insieme dei sepali costituisce il **calice**.

All'interno della gemma, quando il fiore non è ancora sbocciato, i sepali proteggono le parti più interne e delicate. Generalmente i sepali sono verdi, ma nei gigli e nei tulipani sono coloratissimi e simili ai vistosi petali.

I **petali** sono le parti più evidenti e appariscenti dei fiori, perché la loro specifica funzione è quella di attrarre gli animali impollinatori. Essi hanno varie forme, colori e odori, in modo da garantire di essere frequentemente visitati dai graditissimi ospiti. L'obiettivo principale è un'impollinazione efficace e, in definitiva, un'abbondante produzione di semi.

Guardate con attenzione dentro i petali e

vedrete un gruppo di piccolissimi recipienti, gialli e lanuginosi, sostenuti da sottili peduncoli. Si tratta degli **stami**. Non avvicinatevi troppo o vi si potrebbe impolverare il naso di **polline**. Gli stami sono composti da un sottile **filamento**, alla cui estremità vi è una struttura più ampia, chiamata **antera**. Le antere sono piene di polline e, quando si aprono, liberano questa sostanza polverulenta che può essere raccolta dagli animali impollinatori (o dal vostro naso), per essere, poi, trasferita di fiore in fiore.

Infine, nascosto fra gli stami c'è il **pistillo**. A seconda del tipo di fiore esso può essere singolo o ce ne possono essere molti. Data la sua collocazione centrale, il pistillo è sempre “nel posto giusto al momento giusto” e non può fare a meno di impolverarsi con il polline. Il pistillo è molto spesso diviso in tre parti: una base allargata, detta **ovario**, dove si sviluppano i semi; un collo allungato, detto **stilo**, che termina con un'apertura variamente divisa, ramificata o lobata, detta **stigma**. Non c'è niente di meglio di uno stigma appiccicoso e adesivo per riuscire a catturare il polline. E il polline sullo stigma porta direttamente dal seme al frutto!



Il fiore ❖ SCHEDA DI LAVORO ❖

Dove sono **SEPALI**, **PETALI**, **STAMI**, **ANTERE**, **FILAMENTI**, **PISTILLO**, **OVARIO**, **STILO** e **STIMMA**?

Contrassegnaate ogni parte del fiore con il suo nome corretto e indicatene la funzione.





Travestirsi da fiore

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di realizzare un modello che permetterà loro di ripassare le diverse parti dei fiori, consolidando quindi le conoscenze già acquisite.

Fascia d'età: 6-11 anni

Modalità di lavoro:

gli studenti lavoreranno singolarmente

Materiale occorrente:

- piatti e scodelle di carta;
- matite o pennarelli colorati;
- carta crespa colorata;
- colla;
- cucitrice;
- sfere di polistirolo con una parte tagliata in modo da formare una superficie piatta;
- cannucce;
- scotch;
- zollette di zucchero;
- scovolini;
- piccoli "globuli" di polistirolo da imballaggio;
- cacao in polvere;
- forbici;
- un pupazzo a forma di insetto o di ape.

Tempo previsto: un'ora

Istruzioni

La partecipazione all'attività n. 93 "Oggi smontiamo un fiore" è da ritenersi propedeutica a questa attività.

1. Distribuite una copia della scheda descrittiva "Le parti del fiore" (attività n. 94). Riesaminate i vari "pezzi" del fiore e le loro funzioni. Spiegate agli studenti che avranno l'opportunità di costruire un loro modello tridimensionale di fiore.

2. Distribuite i piatti di carta che gli studenti coloreranno di verde. Spiegate che rappresentano i **sepali**, lo strato più esterno dei fiori. Invitateli a tagliare il bordo dei piatti in modo da formare tre, quattro o cinque lobi, a praticare due fori, nelle estremità opposte di ogni piatto, all'interno dei quali passeranno dello spago o del nastro.

3. Distribuite le scodelle di carta che rappresenteranno i **petali**. Andranno tagliate e sagomate a formare un numero di petali pari a quello dei sepali. Le scodelle andranno decorate sia all'interno sia all'esterno, con la carta crespa colorata e la colla. Ognuna andrà messa nel piatto dei sepali, su cui sarà incollata o fissata con la cucitrice.

4. Date a ciascuno una sfera di polistirolo appiattita da una parte. A quale parte del fiore pensano che possa corrispondere? (Sarà l'**ovario** del **pistillo**, dove si formano i semi). Quali parti del pistillo mancano? (Lo **stilo** e lo **stigma**). Distribuite delle cannucce di plastica che andranno tagliuzzate ad un'estremità per formare frange, piegate verso l'esterno. L'altra estremità della cannucchia andrà spinta nella parte centrale della sfera di polistirolo. Ora, il fiore ha un lungo stilo sormontato da uno stigma frangiato. Per rendere lo stigma adesivo, e consentirgli di catturare il polline, sarà necessario attaccare un piccolo anello di scotch.

5. Spiegate che, nei petali, di solito è immagazzinato anche del dolce e profumato **nettare** che attira molti impollinatori in cerca di cibo, per cui suggerite di incollare delle zollette di zucchero nella scodella di carta (petali) alla base del pistillo.

6. Quali parti del fiore mancano ancora? (Gli **stami**). Distribuite gli scovolini e i piccoli "glubuli" di polistirolo per costruire gli stami. Lo scovolino sarà il filamento, e il globulo l'antera. Invitate i ragazzi a mettere un po' di colla sull'antera



Travestirsi da fiore

Integrazioni

a) *Ingrandite la scheda di lavoro n. 95 "Il fiore" e montatela su un ampio cartellone. Da due rotoli di carta crespata colorati con colori diversi ritagliate diversi cerchietti di carta. I cerchietti di un colore rappresenteranno i granelli di polline, gli altri i semi. Realizzate parecchi, in modo che ve ne sia almeno uno per studente. Ripassate insieme il meccanismo dell'impollinazione, soffermandovi su dove è necessario che il polline atterri per fecondare i fiori (sullo stamma) e su qual è il luogo in cui si formano i semi (nell'ovario del pistillo). Date i granelli di polline a metà della classe, e i semi all'altra metà, tutti con un anellino di scotch attaccato dietro. Bendate un ragazzo con un granello di polline e chiedetegli di attaccarlo sullo stamma. L'operazione sarà ripetuta a altri ragazzi con i granelli di polline e, dopo che qualcuno è riuscito a far atterrare con successo il polline nel posto giusto, spiegate che i semi stanno cominciando a crescere. A questo punto sarà la volta dei ragazzi con i semi, che cercheranno di attaccare i loro cerchietti in corrispondenza dell'ovario del pistillo.*

e a cospargerla abbondantemente di cacao in polvere, che rappresenterà il **polline**. Gli stami saranno applicati a formare una sorta di anello alla base della sfera di polistirolo che simula l'ovario. Il loro numero sarà uguale a quello dei sepal e dei petali.

7. Una volta che i fiori sono asciutti, gli studenti li indosseranno come cappellini, utilizzando il nastro attaccato ai sepal per fissarli sotto il mento. Poi, usando un pupazzo a forma di ape o di insetto, descriverete il meccanismo dell'impollinazione. L'insetto volerà di fiore in fiore cercando il nettare, mentre il polline gli si appiccicherà accidentalmente addosso, e verrà così trasferito da un fiore all'altro.





La festa dell'impollinazione

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di analizzare i rapporti tra i fiori e i diversi agenti dell'impollinazione.

Fascia d'età: 9-12 anni

Modalità di lavoro:

a coppie o in piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- diversi tipi di fiori;
- le "Carte d'identità dei fiori e degli impollinatori" attività n. 98-99;
- una raccolta di materiali vari per costruire modelli di fiori (piatti e scodelle di carta, cannuce, carta crepa colorata, stuzzicadenti, plastilina, cilindri interni dei rotoli di carta igienica, scovolini, ritagli di feltro, nastro, profumi assortiti, etc.).

Tempo previsto: un'ora

Integrazioni

I ragazzi possono condurre un monitoraggio dell'impollinazione. Invitateli a tenere d'occhio un fiore per un po' di tempo, prendendo nota dei diversi tipi di impollinatori che si avvicinano e dei loro comportamenti.

Istruzioni

La partecipazione all'attività "Oggi smontiamo un fiore" scheda n. 93 è da ritenersi propedeutica.

1. Mostrate una varietà di fiori di diverse forme e colori. Chiedete ai ragazzi di scegliere il loro fiore preferito. A scelta fatta, spiegate che non tutti hanno optato per lo stesso fiore, perché è normale che persone diverse abbiano gusti diversi. Così, anche gli insetti che visitano i fiori hanno gusti molto diversi.

2. Spiegate alla classe che, nella vita di una pianta, lo scopo principale del fiore è quello di rendere possibile la riproduzione. Perché questo avvenga, il polline del fiore deve essere portato al fiore di un'altra pianta, dove feconderà il pistillo, avviando il processo che porterà alla produzione dei semi, i quali a loro volta diventeranno nuove piante. La classe dovrà familiarizzare con l'idea che, fiori diversi, vengono impollinati in modi diversi. Raccontate che i fiori hanno sviluppato nel tempo parti, forme, colori, profumi e altri caratteri altamente specializzati, proprio per attrarre gli **impollinatori**, per lo più insetti (ma nei paesi tropicali possono essere anche pipistrelli o uccelli) che diffondono il polline da fiore a fiore. La classe avrà ora l'opportunità di costruire diversi modelli di fiori, ognuno con le sue specifiche caratteristiche per attrarre gli impollinatori. Poi, i ragazzi potranno anche calarsi nel ruolo degli impollinatori.

3. Dividete gli studenti a coppie o in piccoli gruppi, e distribuite ad ogni gruppo una "Carta d'identità dei fiori". Utilizzando il materiale a disposizione chiedete ai ragazzi di costruire un fiore tridimensionale in base ai requisiti richiesti sulle diverse carte d'identità. Enfatizzate il fatto che tutti i fiori dovranno avere una dotazione basilare di "pezzi", a





La festa dell'impollinazione



I PARTNER DELL'IMPOLLINAZIONE

È da moltissimo tempo che i fiori hanno iniziato a corteggiare gli impollinatori, mettendo a punto specifici colori, nettari, profumi e forme per attrarli. Gli impollinatori più efficienti e appassionati, alla fine, sono stati ricompensati con l'avere fiori progettati appositamente per loro. Così, i petali si sono evoluti in piattaforme di atterraggio per api e bombi, alcuni fiori hanno iniziato ad emanare odori fetidi per adescare mosche e altri insetti che mangiano animali morti, altri hanno nascosto il nettare dentro lunghe strutture tubulari dove solo le farfalle o le falene potevano raggiungerlo. Certe orchidee sono arrivate al punto di travestirsi da femmine di alcune specie di api o di vespe, riuscendo addirittura a sprigionare un odore simile a quello dell'ormone dell'accoppiamento. In questo modo i maschi attratti, nel tentativo di accoppiarsi col fiore, finiscono per impollinarlo. In molti casi, nel corso del tempo, sono stati perfezionati meccanismi molto precisi e esclusivi di cooperazione e riconoscimento, che hanno portato alcune specie di fiori a dipendere, per la loro riproduzione, solo da un'unica specie di animale impollinatore. Inutile dire che questi processi di alta specializzazione sono delicatissimi perché, se per qualche motivo l'impollinatore viene a mancare (magari perché si estingue ad opera dell'uomo), la pianta non riesce più a riprodursi e, rapidamente, si estingue.

meno che la descrizione sulla carta d'identità non stabilisca altrimenti.

4. Una volta costruiti i modelli invitateli a disporsi, insieme alle carte d'identità, in un posto centrale della classe e date del tempo, per osservarli con calma.

5. Distribuite ad ogni gruppo una "Carta d'identità degli impollinatori". I ragazzi dovranno leggerla attentamente poiché ogni gruppo assumerà il ruolo dell'impollinatore descritto sulla carta d'identità. Invitate a rileggere le descrizioni dei fiori e domandate ad ogni impollinatore di scegliere il fiore che meglio si adatta alle sue caratteristiche. Al vostro "via", gli impollinatori di ogni gruppo voleranno, ronzeranno o sibileranno, verso il fiore preferito in base al loro sistema di alimentazione o impollinazione. Alla fine, riesaminate le varie scelte e discutetene insieme.

6. Mostrate agli studenti immagini di fiori impollinati dai vari agenti e paragonatele ai modelli costruiti, e all'attività appena svolta.

GLI IMPOLLINATORI E I LORO FIORI

Imenotteri (api, vespe, bombi): orchidee, fiori delle labiate (salvia, rosmarino) e delle leguminose (ginestra).

Coleotteri (coccinelle, scarabei, etc.): fiori poco appariscenti ma molto odorosi; fiori delle composite (margherite).

Lepidotteri (farfalle e falene): per le farfalle, fiori con lungo calice a tubo e di colore rosso o viola; per le falene, insetti notturni, fiori bianchi con odore dolce e penetrante ("bella di notte").

Ditteri (mosche e tafani): visitano fiori molto eterogenei; in molti casi sono attratti da fiori che emanano odore di putrefazione (gigaro o "pan di serpe").

Vento: fiori piccoli e poco appariscenti che producono una grandissima quantità di polline: pioppi, querce, salici, olmi, noccioli, ecc., ma anche molte piante erbacee.

Nota: ogni impollinatore frequenta abitualmente una sua specifica gamma, più o meno vasta, di fiori, ma può casualmente visitarne e impollinarne anche molti altri tipi.



Carte d'identità dei fiori

1. Sono un vistoso fiore rosso dolcemente profumato. Ho una forma tubolare allungata con cinque petali. Fai una capatina dentro: sono pieno di nettare.

2. Sono un fiore bianco, con un profumo forte e piacevole e tanto nettare nascosto in profondità. Mi apro solo al calare delle tenebre per richiudermi al mattino.

3. Sono un'infiorescenza composta da un asse rosso (spadice) e da una struttura a forma di foglia che l'avvolge. Puzzo di carne in putrefazione, ma so che a te queste schifezze piacciono. Vieni a trovarmi; non te ne pentirai. Ti intrapperò per qualche tempo, così potrai saziarti del mio nettare.

4. Sono un fiore giallo dalla forma accogliente e dai petali spalancati che rappresentano una fantastica piattaforma d'atterraggio. Quando arrivi, trattieniti per qualche minuto. Ho parecchio nettare in dispensa e non preoccuparti se le mie antere ti impolverano un po' la schiena.

5. In apparenza sono un fiore, ma in realtà sono composta da tantissimi fiori. Nei miei fiorellini interni, che tutti insieme formano un cerchio giallo, potrai raccogliere il polline e leccare il nettare. Siccome so che sei molto vorace, preferisco tenere gli ovari lontano dalla portata delle tue mascelle.

6. Siamo delle anonime infiorescenze pendenti che oscillano ad ogni alito di brezza. Niente di vistoso: né petali, né sepal, né colori appariscenti o intensi profumi. Solo una miriade di antere piene di polline.

Risposte: 1) Giglio martagone - gli impollinatori sono le farfalle; 2) Bella di notte - gli impollinatori sono le falene; 3) Gigaro - gli impollinatori sono alcune specie di mosche; 4) Ginestra - gli impollinatori sono api e bombi; 5) Margherita - gli impollinatori sono i coleotteri; 6) Amenti (del nocciolo, dell'acero, ecc.) - l'impollinatore è il vento.



Carte d'identità degli impollinatori

1. Sono un'ape. Anche se non riesco a vedere il rosso, amo moltissimo posarmi su quei fiori dai colori brillanti e dalle forme ricche e frastagliate, che solo noi api possiamo apprezzare. Non è molto difficile; basta vedere l'ultravioletto, e il gioco è fatto! Amo anche raccogliere un bel po' di polline nei "cestelli" presenti su alcune delle mie zampe.

2. Sono il vento. Non mi importa molto dell'aspetto, degli odori o dei colori dei fiori. Mi limito a soffiare forte, facendo turbinare il polline e portandolo qua e là.

3. Sono una mosca. Sono estasiata dai meravigliosi odori emessi dai pesci morti o dalla carne in putrefazione dove, appena posso, cerco di tuffarmi.

4. Sono una farfalla. Datemi un fiore dai colori brillanti e pieno di nettare. Vi farò vedere di cosa sono capace con la mia **spiritromba** (una specie di cannuccia srotolabile che può raggiungere i 25 cm di lunghezza). Non c'è goccia di nettare, per quanto nascosta, che possa resistermi.

5. Sono una falena. Mi piacciono i fiori molto odorosi e dai colori tenui perché riesco a trovarli facilmente, mentre mi aggiro di notte fra prati e giardini. Anche io ho una lingua lunga a forma di cannuccia, per succhiare le gocce di nettare nascoste.

6. Sono un coleottero. Ho un olfatto assai sviluppato e un apparato boccale molto efficiente con cui riesco a raccogliere il polline e a leccare il nettare. Siccome sono leggermente ingordo, a volte mi faccio trascinare e mi pappo anche alcune parti dei fiori su cui mi poso. Me ne dispiace un po' ma, quando ho fame, "non guardo in faccia nessuno"!



Insetto, sarai tu!

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di conoscere come è fatto un insetto.

Fascia d'età: 6-9 anni

Modalità di lavoro:

tutta la classe

Materiale occorrente:

- cartone;
- pennarelli o tempere;
- nastro o filo;
- vecchie calze;
- cartoncino;
- elastici o velcro;
- palline di gommapiuma;
- scovolini;
- fasce per capelli;
- cartone delle uova, o vecchi occhiali da sole;
- piccoli adesivi tondi;
- spugna nuova da cucina;
- una siringa pulita senz'ago;
- cannuce da bibita;
- molletta;
- una vecchia bottiglia di acqua di colonia.

Tempo previsto: 30 minuti per la preparazione, 30 minuti con la classe.

Istruzioni

1. Prima di iniziare l'attività con gli studenti, realizzate un costume da insetto secondo le seguenti linee guida:



torace e addome: un grande pezzo di cartone diviso in due parti: sopra, il torace più piccolo e color nero, sotto l'addome più grande, color giallo e nero. Attaccate del nastro o del filato, per legare il corpo dell'insetto al collo dello studente. Fate tre buchi in ciascun lato del torace, per attaccare le zampe;

sei zampe: vecchie calze o calzini riempiti col cotone e fissati ai buchi del torace;

ali: due pezzi di cartellone, ritagliati a forma di ali, attaccati alle braccia dello studente con due bande di velcro, o con degli elastici;

antenne: due cannuce con due palline di gommapiuma all'estremità, attaccate alla fascia per capelli sulla testa;

occhi composti: vecchi occhiali da sole divisi in tante facce con un pennarello. Potete realizzare gli occhi composti, utilizzando due parti sfaccettate del contenitore delle uova. Forate al centro i due "occhi" e utilizzate le cannuce per appoggiarli alle orecchie dello studente;



Insetto, sarai tu!

Integrazioni

a) Per memorizzare le caratteristiche degli insetti, insegnate agli studenti la seguente canzone, sulla melodia del “Sono fuori dal tunnel del divertimento”:

Testa torace e addome

Due antenne e sei zampe,

Testa torace e addome

Due antenne e zampe alate.

b) Invitate gli studenti a costruire il loro modello di insetto, utilizzando vari oggetti che si trovano in classe, materiali di riciclo e oggetti trovati.

CARTE ANIMALI

Insetti: Farfalla cavolaia o macaone, falena, mosca, zanzara, ape, formica, termite, cimice, scarabeo, mantide religiosa, grillo, cavalletta, insetto stecco.

Altri animali non correlati:

Topo (mammiferi), pettirosso, (uccelli), biscia (rettili), rospo (anfibi), ragno (aracnidi), bivalve (molluschi), gambero (crostacei).



RACCOGLIENDO INSETTI

I vostri studenti possono raccogliere gli insetti che volano, brulicano e si muovono, con l'aiuto di diversi tipi di reti, trappole e inganni. Eccone alcune da provare a scuola o a casa.

Chi cerca trova

Giocate alla ricerca degli insetti che si nascondono sotto i tronchi caduti o sotto i sassi. Questi luoghi umidi sono abitati da una moltitudine di

occhi semplici: tre adesivi tondi;

apparato boccale: utilizzate una spugna da cucina per la mosca; una cannuccia per la farfalla o la falena; una siringa pulita senz'ago per una zanzara, una molletta per i coleotteri;

feromoni: una bottiglia spray di acqua di colonia “Eau di insetto n. 5”;

“carte animali” o degli organismi viventi: vedere il riquadro

2. Spiegate alla classe che come esseri umani apparteniamo a una classe di animali denominati mammiferi. Quali sono le caratteristiche che abbiamo tutti in comune? Suggeste di elencare i nomi di altri mammiferi.

3. Spiegate che, animali diversi, appartengono a gruppi diversi che si riconoscono per avere alcune caratteristiche comuni. Spiegate che ognuno di loro riceverà una carta con un diverso organismo. Gli studenti si divideranno in due gruppi sulla base delle carte. Un gruppo rappresenterà alcuni organismi imparentati tra loro; l'altro rappresenterà gli animali non imparentati.

4. Distribuite agli studenti le carte che attaccheranno al collo con l'immagine visibile. Quando darete il “Via”, gli studenti, che rappresentano gli organismi imparentati tra loro, si metteranno in piedi in un area definita. A quale gruppo appartengono? (Insetti). Gli altri studenti con animali non correlati ritorneranno ai loro posti. Analizzate le diversità delle immagini degli insetti, raccogliete le carte e fate tornare tutti a posto, a eccezione di un volontario.

5. Chiedete alla classe che cosa contraddistingue un insetto. Quali caratteristiche hanno in comune gli organismi che appartengono a questo ordine? Spiegate che, il volontario, li aiuterà a illustrare le principali caratteristiche e i sorprendenti adattamenti degli insetti. Man mano che la classe esprime le ipotesi, vestite il volontario da insetto. Assicuratevi che gli studenti pongano domande che vadano a coprire tutti gli aspetti importanti, che caratterizzano gli insetti.

6. Che cosa è un insetto? In quante parti è diviso il suo corpo? Tutti gli insetti hanno il corpo composto da tre parti



organismi. Provate a dividere gli insetti dagli altri tipi di organismi che ci vivono. Assicuratevi di chiudere delicatamente la “porta”, e rimettete a posto il tetto della loro casa, prima di andare via.

Invito a cena per insetto

Un ottimo metodo per attirare gli insetti consiste nell'interrare lattine vuote nel suolo, con l'apertura al livello del terreno. Aggiungete varie esche alle trappole a lattina: pezzi di frutta, miele, marmellata, carne cruda. Provate a mettere diverse lattine in una stazione di raccolta, e a variare l'esca da una lattina all'altra. Quale esca attirerà più insetti? Esistono insetti che sono stati attratti da esche diverse? Provate a confrontate i risultati ottenuti nelle diverse stazioni di raccolta. Ricordatevi di rimuovere le lattine, quando gli esperimenti saranno finiti.

Agitare, prima di osservare

Molti insetti non sono facilmente visibili perché si arrampicano sui fili d'erba, o si muovono dentro i cespugli. Posizionate un lenzuolo bianco sotto un cespuglio che vi sembra promettente, e agitate la vegetazione con un bastoncino: osserverete che gli insetti che vivono nascosti, cadendo sul lenzuolo, diventano visibili. Molti di loro rimarranno fermi fingendo di essere morti. E' una buona occasione per metterli dentro una barattolo per insetti, o in una gabbietta, per osservarli accuratamente da vicino, con una lente d'ingrandimento.

Un debole per il dolce

I bambini non sono gli unici ad avere un debole per i dolci. Molti insetti amano i dolci... e anche le feste. Preparate una soluzione dolce usando zucchero, succo di frutta e banana schiacciata. Poi utilizzando una vecchia spazzola, spalmate

principali: testa, torace e addome (andando in ordine dall'alto verso il basso). Per rappresentare il torace e l'addome, attaccate il cartone grande al collo dello studente. Mettete in evidenza che, per determinare le parti di un insetto, devono cercare alcuni dettagli. La bocca, gli occhi e le antenne sono collocate sulla testa, quasi come noi (insomma, più o meno...). Le zampe sono attaccate al torace e il resto è costituito dall'addome.

7. A proposito di zampe, quante ne possiedono gli insetti? (ne hanno sei). Attaccate le sei zampe al torace. Spesso hanno diversi adattamenti, a seconda di come vive e si nutre l'insetto. Oltre alla locomozione, in quale altro modo vengono utilizzate le zampe? (Per odorare e assaggiare, emettere suoni e ascoltare).

8. Cosa altro usano gli insetti, per andarsene in giro? (Le ali). Attaccate le ali alle braccia del volontario. Spiegate che molti insetti hanno quattro ali, ma alcuni, come le mosche, ne posseggono solo due. Altri insetti non le possiedono affatto. Sono in grado i ragazzi di dare un nome a questi comuni insetti senza ali? Qualcuno, per esempio, che può unirsi al loro prossimo pic-nic? (formiche)

9. Che cosa c'è nella parte anteriore dell'insetto? Attaccate alla fascia per i capelli due antenne. Molti insetti ne hanno un paio che usano per odorare, toccare e, persino, per sentire i suoni!

10. Osservando la testa degli insetti non potrete non notare che i loro occhi coprono una vasta porzione del capo. Mettete gli occhiali da sole modificati in occhi composti. Questi grandi occhi composti sono costituiti di migliaia di lenti sottili, ottime per percepire il movimento, mentre l'immagine che formano non è molto chiara e dettagliata. Oltre agli occhi composti, molti insetti ne possiedono anche tre semplici, localizzati tra quelli composti. Attaccate tre tondini adesivi sulla fronte del volontario. Nessuno sa come gli insetti li utilizzino, ma sembra che siano importanti nella percezione della luce e del buio.

11. Forse conoscete l'espressione “sei quel che mangi!”: sicuramente si può dire molto, su un insetto, dal suo apparato boccale. Spronate gli studenti a identificare alcuni insetti osservando attentamente il tipo di bocca che hanno e



Insetto, sarai tu!

alcuni di questi appiccicosi antipasti, sul palo di uno steccato o su di un tronco. Lasciatelo lì per 30 minuti al massimo, e poi tornate a vedere chi lo ha scovato. Provatelo durante il giorno, e durante la notte, per vedere come cambia il tipo e il numero di insetti.

Pesca miracolosa!

Realizzate un retino con una stampella di filo di ferro, una vecchia federa e un manico di scopa. Tagliate una fessura all'interno della cucitura della federa, aprite e raddrizzate la stampella (i ragazzi con l'aiuto di un adulto). Una parte terminale della stampella dovrà entrare nella fessura praticata nella cucitura della federa; spingete la stampella attraverso la cucitura fino a farla uscire dalla parte opposta e ripiegate la fino a formare un cerchio largo quanto desiderate. Perfezionare il vostro cerchio in modo che l'apertura della federa sia come un retino. Se volete un retino più piccolo, basterà tagliare il fondo della federa fino a farla diventare delle dimensioni desiderate, quindi cucite. Usando un nastro isolante o un pezzo di filo elettrico, attaccate saldamente la parte terminale della stampella al manico di scopa. Andate poi sul prato più vicino e, usando l'attrezzo che avete costruito come fosse una scopa, vedete se riuscite a "pescare" alcuni insetti.

Insetti in immersione

Utilizzate dei colini da cucina per raccogliere insetti acquatici. Utilizzate il colino per campionare organismi acquatici, e per dragare gli organismi che vivono nella fanghiglia nel fondo dello stagno. Mettete vicino due bacinelle, una per la raccolta iniziale dallo stagno e una seconda più pulita per trasferire i singoli insetti dal primo contenitore.

esaminando la loro dieta preferita, con l'aiuto dei modelli (tenete ciascun modello in alto mentre li descrivete):

- una bocca, simile alla spugna, per lambire il cibo sparso qua e là (mosca);
- una cannuccia di plastica per succhiare il nettare (farfalle e falene);
- una siringa per succhiare il cibo... adatto a un vampiro (zanzara);
- una molletta per masticare i cespugli delle rose (scarabeo, altri tipi di coleotteri, mangiatori di foglie).

12. Quest'ultima caratteristica degli insetti non potete vederla ma, se voi foste un insetto, potreste sentire odori talvolta persino a un chilometro di distanza. Passate la bottiglia di acqua di colonia agli studenti. Sono i feromoni, una sostanza odorosa prodotta dagli insetti, per comunicare tra loro.

13. Ripassate le caratteristiche di base degli insetti e ringraziate lo studente volontario che si è prestato a rappresentare l'insetto. Potete anche immortalare l'evento con una fotografia. Poi andate all'aperto con l'equipaggiamento, collocate delle stazioni di raccolta e finalmente osservate gli insetti dal vero! (Vedete il riquadro "Raccogliendo insetti")



Profumo di insetto

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di imparare come gli insetti comunicano attraverso gli odori.

Fascia d'età: 6-12 anni

Modalità di lavoro:

tutta la classe

Materiale occorrente:

- contenitori per le pellicole fotografiche o scatole opache per diapositive;
- batuffoli di cotone;
- selezione di forti odori diversi, quali uno spicchio d'aglio schiacciato, estratto di mandorla, un bagnoschiuma profumato, aceto, essenza di menta.

Tempo previsto: un'ora

Istruzioni

Per la preparazione dell'attività, dividete i contenitori delle pellicole in due gruppi. Sul fondo, etichettate un gruppo con i numeri, l'altro con le lettere. Mettete l'essenza su due batuffoli di cotone e posizionateli uno nel contenitore con il numero e l'altro in quello con la lettera. Annotate quindi il profumo, il numero e la lettera corrispondenti. Annusate ciascun contenitore, per accertarvi che il profumo sia sufficientemente forte, e posizionate in cima un secondo batuffolo, per coprire l'odore.

1. Discutete dei cinque sensi con i ragazzi, e di come questi vengono utilizzati per acquisire le informazioni dal mondo esterno. Quali sensi si usano più spesso? Come viene usato il senso dell'olfatto? Cosa possono evocare diversi odori? Chiedete agli studenti di descrivere i loro odori "buoni" e quelli "cattivi". Possono gli odori evocare ricordi, far ripensare a posti o a fatti accaduti?

2. Spiegate che, in molti animali, il senso dell'olfatto è molto sviluppato e che gioca un ruolo fondamentale nella loro vita. Trattate l'argomento sui feromoni degli insetti, facendone capire l'importanza e la funzione. Spiegate agli studenti che dovranno fingere di essere degli insetti, e che dovranno comunicare attraverso i feromoni. Distribuite i contenitori allestiti in precedenza, suggerite di aprire e odorare le sostanze.

3. Dite che solo un'altra persona nell'aula possiede lo stesso feromone. Possono camminare tranquillamente nella stanza e odorare le essenze degli altri, finché non trovano quella che corrisponde alla propria. Una volta trovato il partner, dovranno sedere per indovinare, insieme, di quale sostanza si tratta. L'hanno mai annusata prima d'ora? Valutate le loro risposte e confermate odori e corrispettivi.





Profumo di insetto

Integrazioni

a) Realizzate un labirinto sparpagliando alcune grandi schede in un corridoio o in altri spazi intorno. Avrete diverse zone dove il percorso si divide in due o più direzioni. Alla fine di ciascun percorso posizionate un sacchetto di carta. Tracciate un sentiero attraverso il labirinto e su ogni carta del sentiero posizionate un contenitore con un particolare profumo. Mettete qualche dolcetto nel sacchetto di carta alla fine di questo percorso dei profumi. Su tutte le altre carte, posizionate dei contenitori senza profumo. Dite agli studenti che diventeranno tutte formiche e che una formica, dal formicaio, ha lasciato una traccia odorosa che porta verso il cibo. Invitate ciascuno studente uno alla volta, a provare il percorso olfattivo attraverso il labirinto di contenitori, fino a trovare alla fine le leccornie nascoste nel sacchetto.



COMUNICARE CON GLI ODORI

Vi siete mai chiesti, come un intero reggimento di piccole formiche possa essere in grado di trovare la coperta del vostro picnic in un grande prato? La risposta sta nella loro capacità di produrre feromoni, sostanze chimiche secrete dal loro corpo. Pensate ai feromoni come a una specie di profumo degli insetti. Certi insetti ne producono alcuni, che sono così intensi, da essere fiutati a un chilometro di distanza. Un profumo davvero potente! Così la formica che capita al tuo picnic, si dirige verso casa con le briciole, lasciando mentre si muove una traccia odorosa. Le altre formiche semplicemente seguono la sua traccia, arrivando alla vostra coperta e trovando il picnic. I feromoni non sono usati solo per marcare il terreno, ma per segnalare un pericolo, per richiamare un grande numero di insetti, per regolare il numero e la tipologia di individui in una colonia di insetti sociali e per attrarre la compagna o il compagno. Gli uomini hanno utilizzato la comunicazione chimica degli insetti, rivolgendo l'attenzione a quelli dannosi per i raccolti. Gli scienziati sono riusciti a riprodurre in laboratorio sostanze chimiche simili ai feromoni, che gli agricoltori utilizzano per confonderli e tenerli lontani dalle colture. È una delle metodologie utilizzate nella moderna lotta biologica.



L'acqua, naturalmente magica!

INTRODUZIONE ALLA SERIE DI ATTIVITÀ

Obiettivi:

l'insieme delle attività che seguono, consente agli studenti di scoprire le proprietà fisiche dell'acqua.

Fascia d'età: 7-11 anni

Modalità di lavoro:

a coppie

Tempo previsto: 15 - 45 minuti per ogni "trucco"



Introduzione

L'acqua è uno dei migliori elementi che, attraverso attività pratiche e sperimentali, permette di avvicinare i ragazzi alla scoperta scientifica. Si trova dappertutto, è economica e offre una miriade di opportunità didattiche. Inoltre, la sola idea di "pasticciare" con l'acqua cattura l'interesse degli studenti di tutte le età.

Iniziate col chiedere loro di condividere conoscenze ed esperienze sulle proprietà dell'acqua. Cos'è che rende questo liquido unico? Rispetto al "vissuto" dei ragazzi, come si "comporta" l'acqua quando nuotano, si tuffano, vanno in barca, pescano, si lavano, pattinano sul ghiaccio o fanno qualche altra attività connessa? Prendete nota delle loro osservazioni e idee.

Nelle pagine seguenti viene presentata una raccolta di esperimenti, che possono essere svolti in qualsiasi ordine. Possono essere organizzati contemporaneamente e svolti in postazioni di lavoro separate, in cui far avvicinare gli studenti, oppure possono essere realizzati uno alla volta, giorno per giorno, o nel corso dell'anno, o di un mese. Sono stati elaborati in modo tale che i ragazzi possano scoprire da soli le proprietà fisiche dell'acqua, ricalcando i metodi utilizzati dagli scienziati "veri".

Le "istruzioni per l'uso" di questi esperimenti sono state scritte su apposite schede di lavoro da consegnare agli studenti. Potete fotocopiarle, ricopiarle, rielaborarle e arricchirle, nel modo che ritenete più opportuno. I ragazzi, a coppie, lavoreranno in maniera indipendente seguendo le istruzioni, elaborando previsioni, sperimentando, osservando e registrando i risultati, riflettendo sui motivi di un certo esito, piuttosto che di un altro. Ciascun esperimento è completato da una sezione



L'acqua, naturalmente magica!

separata per gli insegnanti, che comprende obiettivi, tempi richiesti, materiali, eventuali note, integrazioni e informazioni di contesto.

Alla fine delle attività, riesaminate con l'intera classe le diverse schede di lavoro. Chiedete ai ragazzi di raggruppare insieme le esperienze che dimostrano gli stessi principi fisici o proprietà, e incoraggiate la condivisione di ipotesi e risultati. Per ogni attività, suggerite anche il supporto di alcuni degli esperimenti elencati nelle integrazioni, e stimolate l'elaborazione autonoma di altri esperimenti, per verificare le diverse ipotesi o teorie. Infine, fate compilare ai ragazzi una lista definitiva delle affascinanti proprietà dell'acqua, evidenziate dal complesso delle sperimentazioni.

In merito alla parte individuale, sottolineate la necessità di una sperimentazione accurata, del pensiero logico e di un'attenta registrazione dei dati. Incoraggiate un comportamento onesto e coerente, rispetto alle previsioni e alla loro verifica. Molte volte un risultato sorprendente o imprevisto, sfidandoci a riflettere sul perché e sul come possa essersi verificato, ha molto più da insegnarci, rispetto a uno "atteso".

(P.S: Invitate i ragazzi a lasciare ogni postazione di lavoro nello stesso stato in cui l'hanno trovata!)



Tonda come una goccia?



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Stendete un foglio di carta oleata (anche la carta da forno potrebbe andare bene) su una pagina di giornale. Fateci cadere sopra una goccia, con un contagocce. Abbassatevi fino al livello del foglio, guardate la goccia di lato e disegnate la sua sagoma. Come appaiono le lettere del giornale attraverso la goccia?

2. Mettete un cartoncino illustrato sotto la carta paraffinata. Con uno stuzzicadenti o una matita provate a "tirare" la goccia d'acqua lungo le linee del disegno. Ci riuscite? Avete qualche idea del perché (o del perché no)?

3. Immergete uno stuzzicadenti in una bottiglietta di sapone liquido. Fate scivolare una goccia di detersivo nella goccia d'acqua. Cosa accade? Fate un disegno della goccia d'acqua dopo l'aggiunta del sapone liquido. Riuscite, ora, a tirarla con uno stuzzicadenti? Avete qualche idea del perché (o del perché no)?



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di scoprire e comprendere una proprietà fisica dell'acqua: la coesione.

Materiale occorrente:

- carta oleata (o carta da forno);
- una tazza d'acqua;
- un contagocce;
- un giornale;
- stuzzicadenti;
- cartoncini illustrati con semplici disegni lineari;
- sapone liquido.

Tempo previsto: 20-30 minuti

Note per l'insegnante

1. L'acqua sulla carta oleata forma una goccia molto racchiusa. La sua forma è simile a quella di una lente convessa e, come tale, ingrandisce i caratteri di stampa del giornale sottostante.

2. La forte attrazione fra le molecole d'acqua della goccia, permette che questa possa essere "tirata" lungo le linee del disegno, mantenendo la sua integrità.

3. L'aggiunta di sapone liquido, rompe l'attrazione fra le molecole d'acqua. La goccia perde la sua forma racchiusa e si sparge in maniera casuale sul foglio.



Tonda come una goccia?

Integrazioni

a) Mettete un foglio di carta oleata sopra un cartoncino e chiedete ai ragazzi di tracciare un solco lungo e sinuoso che si snoda senza sovrapporsi, con l'aiuto di una penna o di una matita. Fate mettere una goccia in corrispondenza del "punto di partenza". Ora dovranno tenere in mano la carta oleata e farla oscillare delicatamente di qua e di là, per fare in modo che la goccia scorra sulla traccia fino all'arrivo. Registrare il tempo impiegato e poi sfidateli a chi riesce a fare il tempo migliore.

b) Fate verificare agli studenti la capacità attrattiva di diverse superfici nei riguardi di una goccia d'acqua. Chiedete di raccogliere diversi tipi di carta: tovagliolini, carta oleata, carta stagnola, carta per fotocopie, carta di giornale, cartoncino. Fateli lavorare con il contagocce, a coppie, chiedendo di prevedere quale forma assumerà la goccia d'acqua, sui diversi tipi di carta. Invitateli a usare la lente d'ingrandimento, per vedere meglio le diverse gocce, e a disegnarne le sagome. Chiedete loro di fare dei paragoni fra le diverse gocce e di stilare una classifica, dalle più piccole alle più grandi. Come si spiegano queste forme così diverse?

L'acqua è attratta, e aderisce alle diverse superfici, in modi molto diversi. Quest'attrazione è chiamata adesione. Più una superficie è attrattiva e adesiva per una goccia d'acqua, più questa vi si appiattirà, tendendo a spargersi sopra.



UNA GOCCIA AT... TIRA L'ALTRA

Perché l'acqua tende a formare le gocce, invece di fluire via? Fra le molecole d'acqua esistono forti legami molecolari che rendono possibile la formazione delle gocce, evitando che il liquido si sparga tutto intorno in maniera casuale. Questa specifica proprietà è detta coesione. In ogni circostanza, l'acqua tende a aggregarsi formando delle gocce, a meno che non intervenga qualcosa (come per esempio il sapone liquido) che rompe i legami molecolari.



Attrazione fatale



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Riempite d'acqua un bicchiere. Provate a far galleggiare sulla superficie un fermaglio metallico o un ago da cucito. Utilizzate una forchetta per aiutarvi ad appoggiarlo delicatamente. Se avete eseguito bene l'operazione, noterete che il fermaglio, o l'ago, galleggiano: perché?

2. Con una lente d'ingrandimento, attraverso il bicchiere, osservate la superficie dell'acqua sotto e intorno all'oggetto galleggiante. Cosa vedete?



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi, di scoprire e comprendere una proprietà fisica dell'acqua: la tensione superficiale.

Materiale occorrente:

- acqua;
- bicchieri di plastica trasparente;
- alcune forchette di plastica;
- fermagli metallici;
- aghi da cucito;
- lente d'ingrandimento.

Tempo previsto: 20-30 minuti (variabile a seconda della riuscita dell'esperimento e dell'interesse degli studenti).

Note per l'insegnante

1. Il fermaglio o l'ago da cucito riescono a galleggiare, grazie alla tensione superficiale dell'acqua. Le molecole d'acqua sono soggette a una notevole forza di attrazione, l'una con l'altra, in modo da formare una sorta di pellicola elastica in corrispondenza della superficie. Per riuscire a far galleggiare degli oggetti leggeri, come il fermaglio o l'ago, è necessario disporli delicatamente e in maniera orizzontale sul pelo dell'acqua, senza rompere la continuità della pellicola.

2. Se si guarda con attenzione la superficie dell'acqua, sotto e intorno al fermaglio o all'ago che galleggiano, si vede che questa appare increspata. La pellicola sembra "stirarsi", per sostenere il peso di questi oggetti.



Attrazione fatale

Integrazioni

a) Una volta che il fermaglio o l'ago galleggiano, chiedete ai ragazzi di aggiungere una goccia di sapone liquido, e di provare a prevedere cosa succederà. Raccomandate loro di osservare con attenzione, da vicino, e di prendere nota di quanto accade. A esperimento concluso, invitateli a formulare un'ipotesi sull'azione del sapone liquido. (Se pensate di arricchire l'attività con questa integrazione, sarà necessario che ogni gruppo disponga di un suo bicchiere; in caso contrario, le tracce di sapone liquido nel bicchiere già usato renderebbero impossibile la riuscita dell'esperimento di galleggiamento per i gruppi successivi).

Il sapone liquido indebolisce l'attrazione fra le molecole d'acqua. Di fatto, le molecole di sapone rompono i legami fra le molecole d'acqua, si interpongono fra l'una e l'altra e si legano a queste con legami molto più deboli. La tensione superficiale viene ridotta e l'acqua non riesce più a sostenere il peso del fermaglio, o dell'ago che, così, affonda.



CHI CAMMINA SULL'ACQUA?

*Avrete sicuramente sentito l'espressione "liscio come l'olio" per descrivere il mare, quando è calmo. La forte attrazione reciproca fra le molecole al pelo dell'acqua riesce a creare quella che appare, a tutti gli effetti, come una sottile pellicola lucente. I legami molecolari dell'acqua sono molto intensi, elastici, e difficili da rompere. Questa sua specifica proprietà di superficie è chiamata **tensione superficiale**. La pellicola può sostenere il peso di oggetti leggeri, senza rompersi, ma solo increspandosi e stirandosi leggermente sotto di questi. Se fate visita ad uno stagno o ad un laghetto in una giornata estiva, avrete modo di scoprire che diversi insetti (gerridi, idrometre) utilizzano la tensione superficiale dell'acqua per camminarci sopra.*



Pieno fino all'orlo



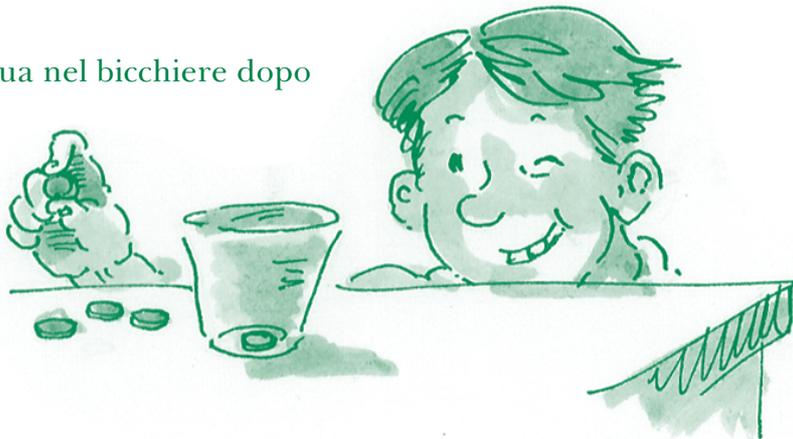
ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Riempite un bicchiere d'acqua fino all'orlo. Inginocchiatevi per avere una visione laterale del bicchiere con l'acqua e fate un disegno di quello che vedete.

2. Quante monetine da un centesimo pensate che si possano mettere nel bicchiere, prima che l'acqua inizi a rovesciarsi fuori? Annotate la vostra previsione.

3. Cominciate ad aggiungere nel bicchiere, delicatamente, un centesimo per volta, fino a che l'acqua non comincia a traboccare. Quante monetine avete messo?

4. Fate un disegno dell'acqua nel bicchiere dopo l'aggiunta delle monetine. Come riuscite a spiegare la nuova forma assunta dall'acqua?



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di scoprire e comprendere una proprietà fisica dell'acqua: la tensione superficiale.

Materiale occorrente:

- acqua;
- bicchieri di plastica trasparenti;
- almeno 50 monetine da 1 centesimo.

Tempo previsto: 15-25 minuti

Note per l'insegnante

Man mano che le monetine vengono aggiunte nel bicchiere, prendono il posto di piccole quantità di acqua e questa, complessivamente, si espande. La tensione superficiale si oppone all'espansione della massa d'acqua, evitando di farla traboccare. All'orlo del bicchiere l'acqua si rigonfia verso l'esterno come una lente convessa. Quando il rigonfiamento raggiunge una certa altezza, la forza di gravità vince la tensione superficiale, e l'acqua inizia a traboccare. In queste condizioni, la pellicola idrica di superficie non può più espandersi ulteriormente, per accogliere le altre particelle d'acqua spostate dalle monetine.



Pieno fino all'orlo

Integrazioni

a) Fate indovinare agli studenti quante gocce di acqua possono essere collocate sulla faccia di una monetina da un centesimo. Versate il maggior numero di gocce con il contagocce e contatele prima che trabocchino.

Sulla faccia di una monetina da un centesimo si possono collocare diverse gocce (15–25 a seconda delle loro dimensioni). L'acqua tende a ammucchiarsi formando un rigonfiamento convesso, fino a che la forza di gravità non fa traboccare una goccia, oltre l'orlo della moneta.

b) Fate nuovamente riempire i bicchieri fino all'orlo, assicurandovi che siano assolutamente pieni. Chiedete ai ragazzi di indovinare quante gocce possano essere aggiunte prima che l'acqua trabocchi. Con il contagocce fate aggiungere acqua nel bicchiere, una goccia per volta fino a che trabocchi, quindi contate.

Abitualmente si possono aggiungere diverse gocce prima che l'acqua fuoriesca dal bicchiere. Nonostante abbiano svolto la prima parte dell'attività, noterete che i ragazzi tendono comunque a sottostimare la forza della tensione superficiale dell'acqua.



GONFIO D'ACQUA

Quand'è che un qualcosa di pieno si può dire veramente "pieno"? Con l'acqua, molto oltre quello che si pensi. A causa della forte tensione superficiale, questo liquido può ammucchiarsi al di sopra del bordo di un bicchiere senza traboccare, formando un rigonfiamento convesso. Questo rigonfiamento è detto **menisco**. Se riempite un bicchiere a metà, l'acqua tende ad aderire strettamente ai lati e potete vedere un altro tipo di menisco sotto forma di superficie concava. Un bicchiere, dunque, non è veramente pieno fino a che la prima goccia non trabocca dal suo orlo. Ciò accade quando la forza di gravità riesce a vincere i legami fra le molecole d'acqua e... splash!



Acqua in... salita



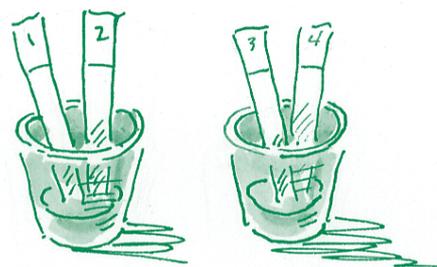
ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Per realizzare quest'attività raccogliete quattro diversi tipi di carta. Su ogni tipo di carta ritagliate, con forbici e righello, una striscia da 12x2,5cm, segnando con una matita, una linea trasversale in corrispondenza dei 9cm di altezza. Numerate le strisce sopra questa linea (da 1 a 4).

2. Mettete 3cm d'acqua in due bicchieri e aggiungete in ognuno e nello stesso istante, due strisce, cercando di farle stare dritte. L'acqua tenderà a salire, pian piano, fino alla linea segnata con la matita. Ora, potete fare le vostre scommesse.

Su quale striscia l'acqua riuscirà a raggiungere per prima la linea di arrivo? Su quale per seconda..., per terza, etc.? Quanto tempo ci vorrà?

3. Qual è l'ordine di arrivo? I risultati hanno confermato le vostre previsioni? Potete spiegare come e perché l'acqua si muove più velocemente su alcuni tipi di carta, rispetto ad altri? Utilizzate una lente di ingrandimento per cercare degli indizi che vi aiutino.



Obiettivi:

L'attività consente ai ragazzi di scoprire alcune proprietà fisiche dell'acqua quali adesione e coesione e di comprendere il fenomeno della capillarità.

Materiale occorrente:

- acqua;
- bicchieri di plastica trasparenti;
- diversi tipi di carta: carta da lettere, carta di giornale, cartoncino e tovaglioli di carta;
- forbici;
- righello;
- matita;
- lente di ingrandimento.

Tempo previsto: 20-30 minuti

Note per l'insegnante

Se guardate attentamente la carta, noterete che è fatta di fibre (di cellulosa). Fra le fibre vi sono degli spazi vuoti. L'acqua è attratta da questi spazi, anche da quelli che non sono sommersi, vi entra lentamente dentro vincendo la forza di gravità e riuscendo a salire lungo la striscia. La carta più porosa, con le fibre più grosse e gli spazi più grandi tra le fibre, offre dei volumi più ampi per il movimento dell'acqua, che quindi sale più velocemente.



Integrazioni

a) Invitate la classe a portare nuovi tipi di carta utili per organizzare un gioco a squadre: "La grande corsa della carta". Ogni squadra potrà utilizzare una lente di ingrandimento per selezionare i diversi tipi di carta, in funzione della loro porosità. Fate prendere nota dei tempi e, eventualmente, organizzate diverse riprese.



ARRAMPICARSI SUGLI ALBERI

*Sapete che l'acqua riesce ad arrampicarsi fino ad altezze di 20 metri o più? Non ci credete? E' sufficiente che usciate e diate un'occhiata agli alberi intorno. "Dov'è l'acqua?", vi chiederete. E' contenuta nelle sottilissime cellule cilindriche dei sistemi vascolari degli alberi, dove sale in continuazione dalle radici, alla chioma. L'acqua è attratta dalle ampie superfici delle pareti di queste cellule, vi si attacca e riesce a salire, grazie alla sua capacità di **adesione** (tendenza ad aderire alle diverse superfici, con cui entra in contatto). Siccome l'acqua è anche dotata di un a capacità di **coesione** (tendenza delle molecole ad aggregarsi insieme formando gocce, piuttosto che a sparpagliarsi in modo casuale), le sue gocce seguiranno la "capobranco", ovunque questa vada. Se poteste sbirciare all'interno del tronco di un albero, vedreste sottili colonne d'acqua che salgono lungo le pareti delle cellule, dalle radici ai rami, fino alle foglie. La capacità dell'acqua di salire in vasi sottili, vincendo la forza di gravità, è detta **capillarità**.*



Galleggia o affonda?



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Iniziate provando a indovinare quale, fra gli oggetti della lista che segue, tenderà ad affondare, e quale galleggerà. Annotate le vostre ipotesi nell'apposita colonna.



2. Ora verificate le vostre ipotesi, sperimentando nel catino pieno d'acqua la maggiore o minore capacità di galleggiamento di ogni oggetto. Prendete nota del risultato.

3. Guardatevi intorno nella stanza e trovate almeno altri due oggetti con cui fare questo esperimento. Perché alcuni oggetti galleggiano, mentre altri affondano?

OGGETTO	GALLEGGIA O AFFONDA?	RISULTATO
Pezzo di legno	_____	_____
Pastello di cera	_____	_____
Limone	_____	_____
Una noce (con tutto il guscio)	_____	_____
Coperchio di metallo	_____	_____
Matita	_____	_____
Pallina da golf	_____	_____
Pettine di plastica	_____	_____
Gomitolo di lana	_____	_____
Pezzo di spago	_____	_____

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di acquisire il concetto di galleggiamento, attraverso l'osservazione di oggetti di materiale diverso, lasciati cadere nell'acqua.

Materiale occorrente:

- un catino pieno d'acqua;
- una raccolta di diversi oggetti da utilizzare per i test di galleggiamento (si veda la lista nelle *Istruzioni per gli studenti*).

Tempo previsto: 15-30 minuti

Note per l'insegnante

Il pezzo di legno, il pastello di cera, il limone, la noce col guscio, la matita e il pezzo di spago galleggiano tutti, perché pesano meno dell'acqua che li spinge, da sotto, verso l'alto. Il coperchio metallico può galleggiare, o no, a seconda di come viene messo nell'acqua. Il gomitolo di lana inizialmente galleggia, ma poi affonda, man mano che assorbe acqua. Il pettine di plastica può galleggiare o affondare a seconda del tipo di plastica. La pallina da golf affonda.



Galleggia o affonda?

Integrazioni

a) Invitate i ragazzi a portare un assortimento di oggetti con cui eseguire altri test di galleggiamento. Chiedete loro di sbizzarrirsi con la fantasia, cercando di sorprendere i loro compagni.

b) Chiedete ai ragazzi di indovinare se un uovo fresco galleggia o affonda. Ora, aggiungete del sale all'acqua, un cucchiaino per volta. Cosa succede all'uovo? Perché?

L'uovo affonda nel bicchiere. Man mano che il sale viene aggiunto, però, il peso dell'acqua aumenta, e con questo la spinta esercitata, dal basso verso l'alto, sui corpi che vi sono immersi (spinta idrostatica). Con l'aggiunta del sale, quindi, a un certo punto l'uovo sale e comincia a galleggiare. Qualsiasi oggetto galleggia meglio nell'acqua salata che in quella dolce.

c) Un litro di acqua di mare contiene circa 35 gr di sale. Fate preparare ai ragazzi un campione d'acqua con questa concentrazione salina, e chiedete loro di ripetere i test di galleggiamento per quegli oggetti che erano andati a fondo nell'acqua dolce. Notano qualche cambiamento?



ECCO PERCHÉ... LE BARCHE GALLEGGIANO!

Le barche galleggiano in mare, voi gallegiate nella piscina, e la paperella di gomma galleggia nella vasca da bagno. Vi siete mai domandati perché? La capacità di galleggiamento di un oggetto è determinata da un bilanciamento fra due forze: il suo peso, che lo spinge verso il basso, e la spinta dell'acqua, diretta verso l'alto. Se la forza dell'acqua prevale rispetto al peso dell'oggetto, questo riuscirà a stare a galla. Viceversa, se il suo peso è maggiore della spinta dell'acqua, andrà a fondo.



Attento alla "forma"!



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Puoi far affondare una palla di plastilina? Come? Fai una prova.
2. Puoi far galleggiare lo stesso ammasso? Come? Quanti modi conosci per modellarlo in maniera che galleggi? Descrivi o disegna le differenti forme.
3. Il peso della plastilina non è cambiato. Cosa hai modificato allora? Puoi spiegare perché le cose galleggiano?
4. Ora prova ad usare i fagioli come carico della tua barchetta di plastilina. Quale forma pensi, sia la migliore, per sostenerne il maggior numero di fagioli? Quanti? Fai delle ipotesi e poi verificale, modificando forma e dimensioni della barca.



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi, di scoprire la relazione esistenti tra forma, dimensioni, peso e capacità di galleggiamento di un oggetto.

Materiale occorrente:

- un catino pieno d'acqua;
- plastilina;
- fagioli secchi.

Tempo previsto: 20-30 minuti

Note per l'insegnante

1. Una palla di plastilina o un ammasso non modellato affondano.
2. Una sagoma "a barca", invece, galleggia; può avere la forma larga e quadrata della chiatta, può essere lunga e affusolata come una canoa, oppure può avere anche una chiglia profonda che la stabilizzi.
3. La forma a barca, aumenta il volume dell'ammasso di plastilina. Così, il peso della plastilina, più l'aria dentro, viene compensato dalla spinta di galleggiamento dell'acqua.



Attento alla "forma"!

Integrazioni

a) Chiedete ai ragazzi di provare a far galleggiare un insieme di coperchi e di barattoli metallici vuoti, di varie altezze. Fate loro ipotizzare, come galleggeranno nell'acqua. Di quanto emergeranno sul pelo dell'acqua? Tenderanno a inclinarsi da una parte? Fate formulare le loro ipotesi per i diversi coperchi e barattoli, poi verificate. Cosa può accadere ai barattoli, se vengono caricati con del peso? Galleggeranno in maniera diversa? Quale sarà il carico limite che ne provoca l'affondamento? Raccogliete le ipotesi e verificatele, utilizzando delle biglie come carico.

I coperchi e i barattoli corti tendono a galleggiare dritti. I barattoli più lunghi, invece, si inclinano ma, quando vengono caricati, si raddrizzano. Più un barattolo viene caricato, più si riduce la superficie che si trova sopra il pelo dell'acqua. Un carico eccessivo può farlo affondare. In particolare, quando la "linea di galleggiamento" è così in alto da fargli imbarcare acqua, allora affonda.



PALLE CHE AFFONDANO E BARCHE CHE GALLEGGIANO

È difficile credere che un enorme e pesantissimo transatlantico d'acciaio possa galleggiare. Qualche tempo fa, nessuno ci avrebbe scommesso un centesimo. Ma se andassimo ancora più indietro, fino al 200 a.C., potremmo ascoltare un matematico greco, di nome Archimede, affermare: "Ve l'avevo detto!" In base al principio di Archimede, la chiave di volta del galleggiamento è la quantità d'acqua che viene spostata. Archimede ha scoperto che il volume della quantità d'acqua spostata da un oggetto che galleggia è esattamente uguale al volume dell'oggetto. Così, è vero che una palla di metallo affonda, ma se quella palla venisse modellata a formare una barca, galleggerebbe. Ciò perché, man mano che il volume aumenta, l'oggetto sposta più acqua; l'aria, che riempie gli spazi nell'oggetto a forma di barca, è molto più leggera dell'acqua. Quando il peso dell'acqua spostata è pari al peso del metallo e dell'aria all'interno, la forza di galleggiamento prende il sopravvento, e sostiene la barca di metallo, facendola galleggiare. Le barche vuote galleggiano più in alto di quelle molto cariche. La diversa quantità di acqua spostata influisce su come galleggiano, ma non sul fatto che galleggino. Ma, se una barca venisse ricompresa di nuovo in una palla metallica, la quantità di acqua spostata avrebbe un peso molto minore di quello del metallo, e questo affonderebbe.



Liquidi in... sospeso



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Prendete tre bicchieri e riempiteli rispettivamente di acqua, olio d'oliva e passata di pomodoro; guardateli e agitateli bene, delicatamente, cercando di non rovesciare i liquidi.

2. Fate caso alla consistenza e alla densità dei liquidi; appuntate le vostre osservazioni.

3. Cosa pensate possa accadere, se mettete insieme alcune gocce dei tre liquidi insieme, in una provetta? Si mescoleranno? Rimarranno separate? Nel caso formino strati separati, quale strato andrà sul fondo, quale in mezzo e quale in alto? Prendete nota delle vostre ipotesi.

4. Con il contagocce, uno alla volta, mettete alcune gocce di ciascun liquido in una provetta. Inclinatela e fate scivolare bene le gocce fino in fondo. Aspettate che ogni liquido si sia assestato prima di aggiungere il successivo. Osservate e prendete nota dei risultati.

5. Quale liquido è più denso? Quale il meno denso? Perché?



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di scoprire la maggiore o minore miscibilità, fra liquidi di diversa densità e consistenza.

Materiale occorrente:

- un bicchiere di plastica trasparente, etichettato, pieno d'acqua;
- un bicchiere di plastica trasparente, etichettato, pieno di passata di pomodoro;
- un bicchiere di plastica trasparente, etichettato, pieno di olio d'oliva;
- tre contagocce;
- provette.

Tempo previsto: 15-20 minuti

Note per l'insegnante

Quando l'acqua, l'olio d'oliva e la passata di pomodoro vengono messi insieme, si separano in tre diversi strati. La passata è più densa e affonda. L'olio è il meno denso e galleggia in alto. L'acqua forma lo strato intermedio.



Integrazioni

a) Procuratevi una bilancia di precisione e fate pesare ai ragazzi uguali volumi di questi tre liquidi. Domandate se, secondo loro, i pesi saranno gli stessi o diversi. Invitate gli alunni a stabilire delle correlazioni fra peso e densità.

Se hanno pesato con esattezza uguali volumi di questi tre liquidi, scopriranno che l'olio è il più leggero e la passata, la più pesante.

*b) Procuratevi una varietà di altri liquidi di facile reperibilità (latte, succo di frutta, alcool, sapone liquido, aceto, miele, sciroppo di menta, etc.). Fate fare delle previsioni ai ragazzi, e poi verificate le densità di tutti questi materiali, paragonandole con quelle dei tre liquidi originari (olio, acqua e passata). Sperimentate la **miscibilità** dei diversi liquidi, ossia la loro maggiore o minore capacità di dissolversi e mescolarsi insieme. Come si possono paragonare le densità dei liquidi che sono miscibili fra loro?*

Molti liquidi si mescolano con l'acqua, fino a formare una miscela omogenea senza stratificarsi (per esempio lo sciroppo di menta). Per paragonare le densità, è sufficiente pesare uguali volumi di liquidi diversi (quello che pesa di più è il più denso).



IL MATRIMONIO FRA OLIO E ACETO

Denso come un frullato o fluido come l'acqua, tutti i liquidi hanno una loro specifica densità. In altri termini, un uguale volume di un liquido può essere più denso, e quindi pesante, rispetto ad un altro. I liquidi più densi vanno a fondo, mentre quelli più leggeri, galleggiano. Ecco perché è necessario mescolare bene il condimento dell'insalata. L'olio e l'aceto, di per sé, avendo diverse densità, non hanno la tendenza a miscelarsi e, se messi insieme, formano strati separati. Mescolare ripetutamente l'insalata li obbliga, temporaneamente, ad unirsi, fondendo i loro sapori.



Pozioni in movimento



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Riempite tre bicchieri con acqua rispettivamente ghiacciata, a temperatura ambiente (di rubinetto) e molto calda.
2. Cosa pensate succederà mettendo una goccia di colorante alimentare in ciascuno dei tre bicchieri? Annotate le vostre ipotesi.
3. Ora, aggiungete una goccia di colorante alimentare in ogni bicchiere (fate attenzione perché il colorante può macchiare i vestiti). In quale bicchiere il colorante si muove più velocemente? In quale più lentamente? Perché? Descrivete cosa avviene in ciascuno dei tre bicchieri.
4. Cosa succede al colorante nei tre bicchieri dopo circa un minuto?



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di scoprire le proprietà molecolari dell'acqua a diverse temperature e di comprendere il fenomeno della diffusione.

Materiale occorrente:

- tre bicchieri di plastica trasparenti;
- colorante alimentare;
- acqua molto fredda, a temperatura ambiente (di rubinetto) e calda.

Tempo previsto: 15-20 minuti

Note per l'insegnante

Il colorante si disperde molto rapidamente nel bicchiere di acqua calda, mentre si muove molto lentamente in quello di acqua fredda.



Pozioni in movimento

Integrazioni

a) Lavorando con i ragazzi a coppie, fate loro riempire due bicchieri, a metà, di acqua molto fredda e due bicchieri, a un terzo dell'altezza, di acqua bollente. Chiedete loro di versare una goccia di colorante alimentare nei bicchieri con l'acqua calda e fateli agitare delicatamente per far disperdere più rapidamente il colorante. Chiedete ai ragazzi cosa potrà succedere, rovesciando un bicchiere di acqua calda colorata in un bicchiere di acqua molto fredda e, allo stesso modo, rovesciando il secondo bicchiere di acqua fredda nel secondo di acqua calda colorata. Fate prendere nota delle loro ipotesi e sperimentatele, per trovare la soluzione.

L'acqua calda e l'acqua fredda hanno densità diverse: la seconda è più densa della prima. Rovesciare l'acqua calda sopra quella fredda determinerà la formazione di uno strato superficiale colorato, ben distinto e visibile. Dopo un po' di tempo le temperature tenderanno a divenire uguali e il colorante si disperderà in tutto il bicchiere. Quando invece l'acqua fredda viene rovesciata sopra quella calda, tenderà a andare sul fondo, mescolandosi subito con l'acqua colorata. Tenendo presente quest'informazione, chiedete ai ragazzi di riflettere sulle implicazioni del deflusso delle acque di disgelo primaverile all'interno di laghetti e corpi idrici relativamente più caldi.



SENTI CHE VIBRAZIONI!

*Anche se non te ne accorgi, le molecole nel tuo bicchiere d'acqua sono in continuo movimento. È vero! Prova ad immaginare una complessa partita a flipper, con molte palline che schizzano da una parte e dall'altra, si scontrano fra loro e volano in diverse direzioni. Più l'acqua è calda, più le molecole sono distanti fra loro e si muovono velocemente. A dire il vero, quando l'acqua bolle, sono proprio le fortissime collisioni molecolari a far volare via alcune molecole sotto forma di vapore. Quando, invece, l'acqua si raffredda, il movimento delle molecole rallenta. Nell'acqua freddissima le molecole vibrano molto lentamente e sono tutte addensate l'una all'altra. Quando l'acqua diventa ghiaccio le molecole, praticamente quasi immobili, si uniscono a formare strutture cristalline a sei lati. L'aggiunta di una goccia di colorante in un bicchiere d'acqua, può rendere visibile questo movimento molecolare. Grazie al movimento delle molecole, anche senza mescolare, il colorante si distribuisce rapidamente in tutto il bicchiere. Questo processo è chiamato **diffusione**.*



I misteri del ghiaccio



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Guardate bene il ghiaccio e l'acqua nei due bicchieri. Secondo voi, hanno lo stesso peso? Eventualmente, qual è più pesante? Annotate le vostre ipotesi.

2. Pesate i due bicchieri e prendete nota. Come vi spiegate il risultato?

3. Segnate, sul bordo esterno del bicchiere col ghiaccio, quello che immaginate sarà il livello dell'acqua quando il ghiaccio sarà tutto sciolto.

4. Che succede quando il ghiaccio si scioglie? Perché?



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di sperimentare il comportamento del ghiaccio e scoprirne le proprietà fisiche.

Materiale occorrente:

- un bicchiere di acqua completamente ghiacciata;
- un bicchiere con la stessa quantità di acqua liquida;
- una bilancia.

Tempo previsto: 15-20 minuti

Note per l'insegnante

A parità di volume, il ghiaccio pesa meno dell'acqua perché, quando l'acqua si congela, tende a espandersi.

Man mano che si scioglie, il ghiaccio tende a galleggiare sull'acqua liquida perché pesa di meno e ha una minore densità; quando è tutto sciolto, il volume d'acqua sarà minore del precedente volume di ghiaccio e, conseguentemente, anche il livello dell'acqua sarà più basso.



Integrazioni

a) Fate mettere ai ragazzi tre o quattro cubetti di ghiaccio in un bicchiere vuoto. Chiedete loro di immaginare cosa succede ai cubetti, quando si aggiunge dell'acqua. Fate riempire il bicchiere fino a tre quarti con acqua di rubinetto e paragonate ciò che accade a quanto era stato previsto. Invitateli a segnare il livello dell'acqua nel bicchiere e domandate se questo livello sarà uguale, si alzerà o scenderà, quando il ghiaccio si sarà tutto sciolto. Annotate le loro ipotesi e, alla fine, discutetene alla luce dei risultati.



QUANDO MI SCALDO... VADO A FONDO

Quasi tutti i liquidi si dilatano quando sono riscaldati e si addensano se vengono raffreddati. Anche l'acqua, quando viene scaldata, segue in parte questa regola ma, quando si raffredda, si comporta in maniera unica. Inizialmente le sue molecole si contraggono e si avvicinano fra loro. A 4°C le molecole non possono più avvicinarsi ulteriormente e la densità dell'acqua, allo stato liquido, è massima. Se la temperatura scende ancora, le molecole iniziano... a espandersi! A 0°C l'acqua si trasforma in ghiaccio, una struttura cristallina solida. L'espansione che precede la solidificazione, rende il ghiaccio meno denso e più leggero, dell'acqua molto fredda. Questo spiega la capacità, unica del ghiaccio, di galleggiare sull'acqua allo stato liquido. In inverno, l'acqua solidifica e forma ghiaccio che può, per esempio, coprire l'intera superficie di un lago. L'acqua fredda del lago, sotto lo strato di ghiaccio, è isolata e protetta, rispetto all'aria gelata e si mantiene ad una temperatura stabile. Così, non accade mai che l'intera massa d'acqua di un lago si congeli dalla superficie al fondo; solo la parte più alta solidifica e può essere spessa da qualche centimetro fino a qualche decina di centimetri. La primavera porta dei cambiamenti perché riscalda la superficie del lago, e il ghiaccio inizia a sciogliersi. Man mano che questo accade, il ghiaccio diventa più denso e va a fondo, mescolandosi con l'acqua. Nei mesi estivi, i caldi raggi del sole riscaldano gli strati più superficiali del lago, senza riuscire a penetrare molto in profondità. L'acqua più calda è anche meno densa (più leggera) e galleggia sopra la massa profonda di acqua più fredda, isolandola. I venti autunnali portano altri cambiamenti perché rinfrescano la superficie del lago, movimentano la sua massa d'acqua e la dividono in diversi strati. Man mano che l'acqua di superficie si raffredda, diventa più densa e lentamente affonda, mescolandosi con quella in profondità. Si può allora dire che primavera e autunno sono stagioni molto importanti nella vita dei laghi, perché in questi periodi avviene il mescolamento delle acque, che evita di renderli stagnanti.



Mi mischio o mi isolo?



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Scrivete sulle diverse etichette i nomi delle varie polveri che avete a disposizione, attaccatele sui bicchieri vuoti e mettete in ciascuno di questi, un cucchiaino da caffè pieno della relativa polvere. Quale si scioglierà nell'acqua? Quale, invece, si limiterà a galleggiare, formando una sospensione? Fate le vostre previsioni.



2. Riempite d'acqua i bicchieri e mescolate con il cucchiaino. Aspettate un momento per dare modo alle miscele di stabilizzarsi. Con un contagocce, prendete un campione di ogni miscela ed esaminatelo controluce. Quale miscela ha formato una soluzione? Quale una sospensione?

3. Che succede alle varie miscele, se vengono lasciate "a riposare" per un'ora? Per un giorno? Fino a che non evaporano? Fate le vostre ipotesi e verificate.

POLVERE	PREVISIONE	RISULTATO
Zucchero a velo	_____	_____
Farina di mais	_____	_____
Bicarbonato di sodio	_____	_____
Farina	_____	_____
Cacao	_____	_____
Sale	_____	_____

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di scoprire le capacità solventi dell'acqua in relazione a sostanze diverse, imparando, così, a distinguere soluzioni e sospensioni.

Materiale occorrente:

- una bacinella d'acqua;
- cucchiaini di plastica;
- bicchieri di plastica con etichette;
- un assortimento di ingredienti "in polvere" (si veda una possibile lista nelle *Istruzioni per gli studenti*);
- un contagocce.

Tempo previsto: 20-30 minuti

Note per l'insegnante

Lo zucchero a velo e il bicarbonato di sodio si disciolgono nell'acqua; il sale si scioglie parzialmente formando una soluzione torbida; il cacao non si scioglie e forma una sospensione; la farina e la farina di mais si mescolano con l'acqua a formare un impasto denso.



Mi mischio o mi isolo?

Integrazioni

a) Fate indovinare ai ragazzi quanti cucchiaini di zucchero si possono sciogliere in un bicchiere d'acqua. Invitateli a verificare le diverse ipotesi aggiungendo un cucchiaino di zucchero per volta.

In realtà si possono aggiungere diversi cucchiaini di zucchero. Quando non si può più sciogliere altro zucchero, e quello che si aggiunge precipita sul fondo, la soluzione viene detta satura.

b) Fate mescolare ai ragazzi una parte di farina di mais con quattro parti di acqua. Chiedete di descrivere la miscela. Ha la consistenza di un impasto denso o di un liquido che cola? Invitateli a tirare su una manciata di questa roba. Qualche sorpresa? Come la spiegano?

La miscela fra acqua e farina di mais sembra un impasto denso ma, se presa in mano, diventa fluida e cola da tutte le parti. Perché ciò accada è, in parte, un mistero. Questa miscela appartiene a una classe di sostanze chiamate "colloidi", che manifestano contemporaneamente le proprietà di due diversi stati della materia: quello liquido e quello solido. Altri comuni colloidali, con cui abbiamo a che fare tutti i giorni, sono: la maionese, la panna montata, la vernice, il budino e la gelatina.



L'ACQUA CHE SCIOLGIE

C'è sempre un po' di magia nella scienza. Con una magia, per esempio, potete far scomparire lo zucchero. È sufficiente mescolare un cucchiaino di zucchero in un bicchiere d'acqua e... ecco fatto! Ma è scomparso veramente? Se assaggiate l'acqua, scoprirete che è dolce. In realtà lo zucchero si è **disciolto** dall'acqua. Le molecole d'acqua frammentano le molecole dello zucchero e circondano i vari elementi formando, così, una miscela chiamata **soluzione**. Si dice che, se l'acqua avesse del tempo a disposizione, potrebbe disciogliere qualsiasi cosa. Grazie a questa proprietà, l'acqua viene anche detta **solvente universale**. Alcune sostanze, però, non si disciolgono subito, ma formano una miscela opaca che gli scienziati chiamano **sospensione**. Le particelle vi galleggiano dentro e, se la miscela viene lasciata in pace per un po' di tempo, tendono lentamente a precipitare sul fondo. È comunque necessario che restino in acqua per un lunghissimo periodo di tempo, affinché possano scomparire del tutto.



Signora pressione



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Coprite bene con il nastro adesivo i tre buchi sulla bottiglia di plastica. Mettetela nel catino e riempitela d'acqua.
2. Cosa pensate che succederà quando levate il nastro adesivo dai tre buchi? Che effetto farà l'acqua che uscirà fuori da ciascuno di essi? Fate un disegno di come immaginate possano essere i tre zampilli.



3. Ora, tenendo la bottiglia nel catino dei piatti, levate il nastro adesivo e osservate bene le traiettorie dei tre zampilli. Disegnatetele.
4. Secondo voi, perché l'acqua esce in modo diverso da ogni buco?

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di scoprire e imparare le relazioni fra acqua, pressione e profondità.

Materiale occorrente:

- un catino per i piatti;
- una bottiglia di plastica da un litro e mezzo bucata in tre punti lungo una linea verticale;
- nastro adesivo;
- un recipiente pieno d'acqua;
- un imbuto.

Tempo previsto: 15-20 minuti

Note per l'insegnante

L'acqua viene "sparata" fuori con maggiore violenza (e quindi arriva più lontano) dal buco più in basso, perché è quello su cui viene esercitata la pressione maggiore. In questo punto della bottiglia, l'acqua subisce la pressione di tutta la massa che sta sopra. L'acqua che esce dal buco più in alto ha sopra di sé poca acqua e, essendo minore la pressione, tende a gocciolare invece che a zampillare.



Integrazioni

a) *Date ai ragazzi delle bottiglie di plastica con tre buchi su una linea orizzontale e fate eseguire lo stesso esperimento. L'acqua che zampillerà fuori si comporterà allo stesso modo? Paragonate i risultati alle loro ipotesi e discutete le eventuali spiegazioni. Invitate ora gli studenti a provare a unire i tre zampilli, cercando di formarne uno solo più grande. In questo caso i buchi dovrebbero essere a una distanza di poco più di mezzo centimetro l'uno dall'altro. Pensano che sia possibile? Perché (o perché no?)?*

Gli zampilli d'acqua dai tre buchi saranno all'incirca uguali perché la pressione a una certa altezza è la stessa. Se i buchi sono abbastanza vicini fra loro, i tre zampilli si uniranno a formarne uno unico, a causa delle proprietà coesive dell'acqua.



PRESSIONE E PROFONDITÀ

I liquidi, essendo dotati di peso, esercitano una pressione che aumenta con la profondità. Immaginate di tenere una tanica di 5 litri d'acqua sulla vostra testa. Quanto pesa? (5 chili!) Ora aggiungetene un'altra, e un'altra, e un'altra ancora. Riuscite a sentire la pressione, non è vero? Bene, immaginerete allora che la pressione in fondo all'oceano sia spaventosa. Ecco perché i sommergibili, i veicoli sottomarini e tutte le attrezzature per le immersioni profonde sono progettati per resistere a pressioni enormi, proteggendo così gli equipaggi al loro interno.



La strategia del sottomarino



ISTRUZIONI PER GLI STUDENTI

1. Ragazzi, avrete modo di conoscere le prodezze di Waldo, il sommozzatore cartesiano! Riempite una bottiglietta con l'acqua fino a un certo livello, lasciando comunque dell'aria. Appoggiate il contagocce sul pelo dell'acqua e riempitelo fino a che non galleggia verticalmente. Avvitate il tappo e spremete delicatamente la bottiglietta. Cosa succede? E se lasciate la presa?

2. Provate a costruire il vostro personale sommozzatore cartesiano, utilizzando altri materiali (lavorate sempre sul catino per evitare di rovesciare acqua per terra).

3. Riuscite a spiegare come funziona Waldo e perché?



Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di scoprire e verificare cosa accade a aria e acqua, quando viene applicata una pressione.

Materiale occorrente:

- due bottigliette di plastica trasparenti con imboccatura grande e coperchio (tipo quelle degli integratori salini);
- due contagocce;
- un contenitore con dell'acqua;
- un catino per i piatti.

Tempo previsto: 15-20 minuti

Note per l'insegnante

Waldo galleggia perché la combinazione di acqua e aria al suo interno, è uguale alla spinta di galleggiamento dell'acqua che lo circonda. Quando la bottiglia viene chiusa e spremuta, la pressione interna sull'aria e sull'acqua cresce. L'aria è comprimibile, ma l'acqua no. Così, man mano che l'aria viene compressa, anche sull'acqua viene esercitata una certa forza, e un po' di acqua riesce a entrare dentro Waldo. Ciò fa aumentare la sua densità e il suo peso, che diventa maggiore della spinta di galleggiamento dell'acqua intorno, provocandone l'affondamento. Quando viene lasciata la presa sulla bottiglia, l'aria si decomprime, e ritorna a assumere il suo volume originario. L'acqua in eccesso viene spinta via da Waldo, che riacquista il suo peso iniziale e torna a galleggiare.



Integrazioni

a) Fate sperimentare ai ragazzi quanta energia può essere immagazzinata nell'aria compressa. Dividete la classe a coppie e date a ogni coppia una bottiglietta di plastica senza tappo, una cannuccia e un po' di "pongo". Chiedete di riempire la bottiglia per 2/3 e di segnare il livello. Invitateli a costruire un coperchio a tenuta stagna con il pongo intorno alla cannuccia, in modo che l'estremità di questa arrivi sotto al pelo dell'acqua. Chiedete a un ragazzo di soffiare fortissimo nella bottiglia. Quando non ce la fa più, fatelo smettere, e chiedetegli di tappare con un dito l'estremità superiore della cannuccia. Che è successo al livello dell'acqua? (È rimasto lo stesso) Che è successo all'aria nella bottiglia? (È stata compressa) Che succederà quando il ragazzo toglierà il dito? Prendete nota delle ipotesi e verificate. L'acqua zampillerà dalla cannuccia come una fontana! L'aria compressa ha immagazzinato energia e, quando la pressione diminuisce, spinge l'acqua verso il basso, forzandola verso l'esterno attraverso l'apertura della cannuccia.



IL SEGRETO DEI SOMMERSIBILI (e dei pesci)

A tutti noi piacciono i misteri, e la scienza ne è piena. Per esempio, come fa un sommergibile a galleggiare o affondare a comando? E come riesce un pesce a nuotare a diverse profondità? Sfidano le proprietà scientifiche dell'acqua, o le seguono? Un buon "detective" acquatico può fare piena luce su questi misteri, Ecco alcuni indizi. L'aria è più leggera dell'acqua ed è anche comprimibile, mentre l'acqua non lo è. Questo vuol dire che l'aria, quando viene compressa, occupa meno spazio. Quando poi la pressione si interrompe, l'aria si riexpande rapidamente per acquisire il suo volume originario. Se provate a fare lo stesso con l'acqua, noterete solo una forte resistenza e il suo volume non diminuirà. Ora, se aria e acqua sono in uno stesso spazio, su cui viene applicata una pressione, l'acqua tenderà a comprimere l'aria. Quando la pressione cessa, l'aria spingerà l'acqua indietro, da dove è venuta. Ecco tutto.

Un sommergibile ha dei serbatoi speciali (detti casse) che gli consentono di galleggiare, andare a fondo e, comunque, regolare l'assetto a piacimento. In particolare, ha dei serbatoi "di zavorra", che immagazzinano acqua, e dei serbatoi con dentro aria compressa. Quando l'acqua riempie i serbatoi di zavorra, il sommergibile si appesantisce e va a fondo. Quando deve riaffiorare, l'aria compressa viene spinta nei serbatoi di zavorra e spinge fuori l'acqua. Ciò provoca un alleggerimento, che consente alla macchina di risalire fino a galleggiare in superficie.

I pesci hanno speciali vesciche natatorie che regolano il loro assetto di galleggiamento. Queste vesciche sono piene di un gas simile all'aria, e sono comandate da muscoli che possono espanderle o comprimerle. Quando si espandono, il volume d'aria nel pesce aumenta, la sua densità diminuisce e l'animale tende ad andare verso l'alto. Quando si comprimono, il pesce diventa più denso e tende ad affondare.



La staffetta del ciclo dell'acqua

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti, di esaminare e consolidare la conoscenza delle varie fasi del ciclo dell'acqua.

Fascia d'età: 8-11 anni

Modalità di lavoro:
due squadre

Materiale occorrente:

- due contenitori di cubetti di ghiaccio;
- due cucchiaini;
- nastro adesivo;
- due insiemi di parole chiave scritte su strisce di carta (vedi il passaggio n. 3);
- un cartellone con disegnato il "Ciclo dell'Acqua", attività n. 119;
- un secchio.

Tempo previsto: 40 minuti

Istruzioni

1. Dividete la classe in due squadre. Mostrate il cartellone con il "**Ciclo dell'Acqua**", mettendo in evidenza le parole chiave mancanti che ne descrivono i diversi passaggi. Spiegate che questi spazi vuoti verranno riempiti nel corso di un gioco: la "staffetta del ciclo dell'acqua".

2. Date a ogni squadra un cucchiaino e un contenitore di cubetti di ghiaccio. Ogni gruppo si metterà in fila, disporrà un cubetto di ghiaccio sul cucchiaino e potrà esercitarsi nei passaggi del cucchiaino con il ghiaccio da un membro all'altro, lungo la fila.

3. Date a ogni gruppo le strisce di carta che riportano le nove parole chiave: **evaporazione, condensazione, nube, precipitazione, fiume, infiltrazione, falda acquifera, evapotraspirazione e ciclo dell'acqua**. Ogni gruppo dovrà attaccare un pezzo di nastro adesivo su ciascuna striscia di carta. Chiedete alle squadre di discutere sulle parole chiave, riflettendo sui loro significati, e sulla loro possibile collocazione nel cartellone.

4. Spiegate che leggerete un indovinello, riguardante il ciclo dell'acqua, per ognuna delle parole chiave; ogni gruppo dovrà indovinare, quella che meglio lo risolve. L'ultimo studente della fila attaccherà, sul fondo del cucchiaino, la striscia di carta con la relativa parola, e vi metterà dentro un cubetto di ghiaccio, passando poi il tutto al compagno in fila





La staffetta del ciclo dell'acqua

Integrazioni

a) *Dividete i ragazzi in piccoli gruppi e fate riprodurre un mini ciclo dell'acqua in sacchetti di plastica trasparenti per alimenti. Chiedete a ogni gruppo di mettere un segno su una tazzina di plastica a un'altezza di circa 2 cm dal fondo. Il fondo della tazzina andrà attaccato all'interno del sacchetto con il nastro adesivo. Le tazzine andranno riempite con un po' d'acqua, fino al segno e i sacchetti sigillati. Una volta chiusi, chiedete ai ragazzi di attaccarli su un davanzale assolato. Cosa pensano potrà succedere, col passare del tempo, all'acqua nelle tazzine? Come diventerà l'interno dei sacchetti? Chiedete di segnare le varie osservazioni, nei giorni successivi, a intervalli di tempo stabiliti. Alla fine dell'esperimento, i ragazzi dovranno annotare la quantità di acqua rimasta nelle tazzine e quella nei sacchetti. Cosa è cambiato?*

b) *Per visualizzare il ciclo dell'acqua, i ragazzi, divisi a coppie, potranno costruire dei terrari, utilizzando le parti inferiori di vecchie bottiglie di plastica trasparenti (possibilmente non colorate), tagliate (attenzione perché la plastica tagliata è affilata!). Sul fondo delle bottiglie fate mettere dei sassolini, da ricoprire con terreno vegetale fino a 3/4 dell'altezza. Suggerite di*

- davanti a lui, e così via. Quando il cucchiaino arriverà al primo
- della fila, questi correrà al cartellone, rovesciando il cubetto
- di ghiaccio nel secchio per terra, e attaccando la parola nel
- punto giusto dello schema. Poi tornerà in fondo alla fila, e la
- gara riprenderà con un altro indovinello.
-
- **5.** Prima di iniziare la gara, ricordate le regole del gioco.
- Nessuno potrà toccare il cubetto di ghiaccio, dal momento in
- cui verrà messo nel cucchiaino, fino a quando il primo della
- fila non lo rovescerà nel secchio. Se dovesse cadere, si
- ricomincerà daccapo dalla fine della fila.
-
- **6.** Invitate i ragazzi a decidere insieme le regole per
- l'assegnazione dei punti e segnatele sulla lavagna. A ogni
- turno, dovranno stabilire il numero di punti da assegnare,
- rispettivamente, alla squadra che finisce per prima, a quella
- che sceglie la parola chiave corretta e a quella che sceglie la
- giusta collocazione sul cartellone del ciclo dell'acqua.
-
- **7.** Date il via ai giochi! Vincerà la squadra con il maggior
- numero di punti.



ACQUA RICICLATA

Se le gocce d'acqua potessero parlarsi, forse si direbbero: "Ehi, non ti ho per caso visto da qualche parte prima d'ora?" Le gocce che oggi escono dal vostro rubinetto, potrebbero essere cadute come pioggia ai tempi dei dinosauri, essersi congelate in un ghiacciaio nell'era glaciale o essere salite nell'atmosfera sotto forma di vapore dalla teiera di vostra nonna. L'acqua, in pratica, non fa altro che girare senza sosta. È il non plus ultra del riciclaggio e la sua quantità, oggi, sulla Terra, è la stessa di migliaia o milioni di anni fa. Così, la prossima volta che vi versate un bicchiere d'acqua, provate a immaginare dove possa essere stata prima... e dove potrà andare in futuro.



aggiungere del muschio in superficie e qualche piantina, di annaffiare leggermente e di ricoprire il tutto utilizzando riquadri di plastica trasparente, fissati ai bordi delle bottiglie con degli elastici. Esponete i vasetti in un luogo soleggiato, quindi osservate.

c) Come compito per casa, suggerite di prendere nota delle diverse forme che l'acqua può assumere nelle loro case, e nei territori intorno ai luoghi in cui abitano.

INDOVINELLI SUL CICLO DELL'ACQUA (provate a metterli in rima...)

*Sotto la superficie della Terra
fra le particelle di suolo
ecco dove si trova l'acqua
che satura tutto laggiù, in profondità.*

Falda acquifera

*In mezzo e tutto intorno
in silenzio attraverso il terreno
acqua che cola sempre più giù
muovendosi lentamente nel sottosuolo.*

Infiltrazione / Percolazione

*Calore del sole che fa sollevare l'acqua
come vapore fino al cielo.*

Evaporazione

*Cumulo, strato, cirro,
vapore d'acqua visibile nel cielo azzurro.*

Nube

*Verso il basso è la direzione in cui cade l'acqua
come cristalli, gocce o piccole sfere.*

Precipitazione

*Una volta era un gas ma poi si è trasformata
in un liquido per diventare di nuovo visibile.*

Condensazione

*Dai pori delle piante
fugge via il vapore d'acqua
nell'aria senza lasciare traccia.*

Evapotraspirazione

*Inizio come un rivolo ma poi cresco
acquistando velocità man mano che scendo
sempre in superficie, dalle montagne al mare
obbedendo alle leggi della gravità.*

Fiume

*Acqua che gira e rigira
cambiando di forma ma non di quantità.*

Ciclo dell'acqua



Un tuffo nello stagno

Obiettivi:

l'attività consente ai bambini di conoscere le affascinanti creature che vivono nelle acque dolci e scoprire i loro adattamenti alla vita acquatica. Avranno così modo di mettere in pratica le loro capacità di osservazione e campionamento sviluppando, allo stesso tempo, un'etica di rispetto per l'ambiente.

Fascia d'età: 5-9 anni

Materiale occorrente:

- vecchi passini;
- barattoli di yogurt;
- scatoline per insetti;
- lenti d'ingrandimento;
- bacinelle di plastica;
- carta e matite per prendere appunti.

Integrazioni

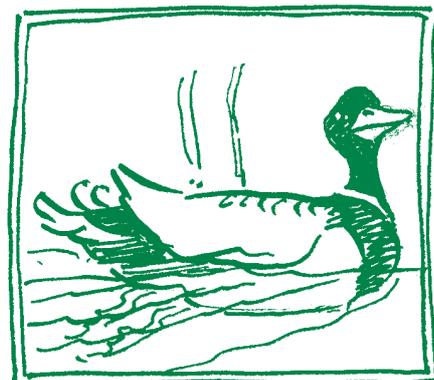
a) Proponete una selezione di immagini di piante e animali che possono, o che non possono, vivere in uno stagno. Selezionate anche immagini di animali che potrebbero fare visita allo stagno per trovarvi cibo e acqua.

b) Su un ampio foglio di cartoncino disegnete il profilo di uno stagno e chiedete ai bambini di aggiungere animali e piante, facendo attenzione a collocarli nel loro ambiente specifico (nell'acqua, nel fango del fondale, in superficie, in aria, etc.).

Istruzioni

1. Prima di visitare lo stagno, riflettete con la classe su quale potrebbe essere il modo migliore e più sicuro per avvicinarsi agli ambienti acquatici. Se veramente i bambini vogliono vedere il maggior numero di animali, dovranno agire da bravi investigatori, armarsi di pazienza e avvicinarsi in silenzio, quasi furtivamente, per non disturbare in alcun modo l'intensa e variegata vita dello stagno.

2. Si può, innanzitutto, cominciare ad esplorare l'ambiente acquatico chiamando in gioco tutti i sensi. Con delle borse "tattili" piene di materiale vario da toccare (cotone, carta argentata, carta vetrata, ecc.), invitate i bambini a trovare abbinamenti fra quello che le loro dita toccano e quello che vedono intorno. Con gli occhi, possono avvistare gli animali che vivono nello stagno, o nelle vicinanze. A occhi chiusi, possono usare le orecchie per ascoltare i rumori dello stagno. Possono annusare l'aria per scoprire la grande varietà di odori degli ambienti umidi. Infine, se vogliono, possono mangiare una caramella gommosa a forma di pesce rosso!



3. Radunatevi per discutere insieme le "tecniche di rilevamento". Dite ai bambini che alcuni degli animali che campioneranno avranno le dimensioni di una loro unghia. Altri, ancora più piccoli, avranno le dimensioni della lunetta bianca che copre una parte della loro unghia. Fateli ragionare su quanto siano piccole e fragili queste creature e sulla particolare cura necessaria per manipolarle. Ricordate che qualsiasi animale catturato dovrà essere restituito sano e salvo al suo ambiente.

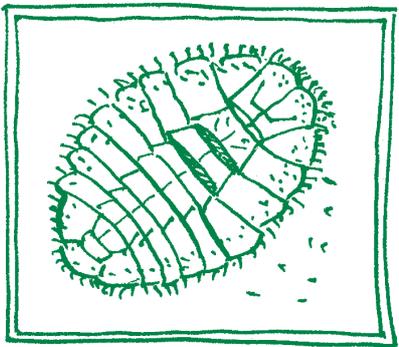
4. Dimostrate come si usa l'attrezzatura per il campionamento, simulando la raccolta di un animale acquatico col passino. Fate finta di tirarlo su con le dita per poi scoprire che, involontariamente, l'avete ucciso. Queste creature sono così delicate che non possono essere manipolate con le mani. Mostrate ai bambini il modo in cui



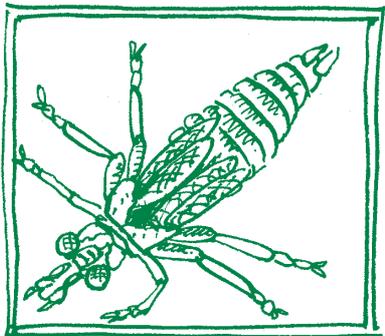
Un tuffo nello stagno



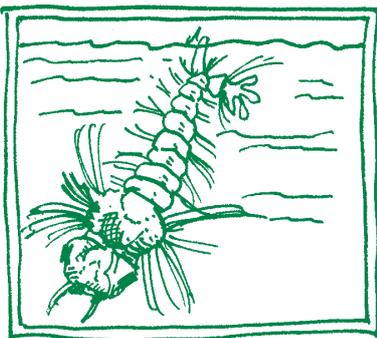
Larva di ditisco



larva di coleottero d'acqua



Larva di libellula



Larva di zanzara

potranno rovesciare gli animali campionati nella bacinella per osservarli, o semplicemente liberarli immergendo di nuovo il passino nell'acqua dello stagno. Per migliorare la qualità delle osservazioni, può essere utile disporre di due bacinelle per avere la possibilità di trasferire gli animali in acqua più pulita.

5. Delimitate i “confini” dell'attività di campionamento lungo la riva dello stagno. Scegliete un'area di facile accesso che vi consenta di stare vicino a tutti i bambini e sia di minimo impatto sulle sponde. Distribuite passini e bacinelle e date il via alla magia!

6. Quando il gruppo ha raccolto nelle bacinelle un buon assortimento di vita acquatica, invitate i bambini a ripulire con cura l'attrezzatura nell'acqua dello stagno, facendo attenzione che non rimangano degli animali incastrati nel retino. Raccogliete l'attrezzatura, radunate le bacinelle e, con l'aiuto delle lenti d'ingrandimento, iniziate le osservazioni. Invitate i bambini a disegnare tutto quello che notano; all'occorrenza, per esami più ravvicinati, potranno spostare con cura l'oggetto delle loro osservazioni in una scatola per insetti. Incoraggiate il gruppo a studiare i modi in cui queste creature si muovono, respirano, mangiano e si nascondono.

7. Alla fine delle osservazioni immergete delicatamente le bacinelle nell'acqua dello stagno per liberare tutti gli animali. Tutte le vostre azioni dovrebbero essere di esempio per stimolare il rispetto nei confronti di questi piccoli, affascinanti, esseri viventi.



Mi travesto da “acquatico”

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di conoscere gli adattamenti degli organismi alla vita nell'acqua, attraverso il travestimento, di un loro compagno, da creatura acquatica.

Fascia d'età: 5-9 anni

Materiale occorrente:

In un'ampia borsa raccogliete le seguenti cose:

- rivestimento impermeabile (cerata);
- occhi “acquatici” (occhiali da motociclista o maschera subacquea);
- piedi palmati (pinne);
- branchie (strisce di carta);
- bocca (passino per filtrare);
- apparato respiratorio (tubo con boccaglio).

Istruzioni

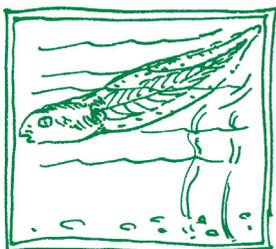
1. Chiedete ai bambini di cosa potrebbero avere bisogno per vivere sott'acqua. Incoraggiateli a riflettere su come potrebbero respirare, muoversi e mangiare.
2. Selezionate un volontario, che verrà mascherato da animale acquatico e fatelo mettere al centro della classe in modo che tutti possano vederlo.
3. Invitate i bambini a suggerire al loro compagno cosa dovrebbe mettersi per riuscire a vivere sott'acqua. Man mano che esprimono le loro idee, fate indossare al volontario l'articolo appropriato, prelevandolo dalla borsa (potete anche consultare l'attività n. 118 “Gli adattamenti degli animali acquatici”).
4. Dopo aver completato il travestimento del volontario con tutti gli articoli della borsa, chiedete ai bambini cos'altro si potrebbe aggiungere per far assomigliare ancora di più il loro compagno ad un animale acquatico (ad es. ali, squame, antenne, etc.). Riflettete insieme sul grado di somiglianza e di diversità rispetto ad un “vero” organismo acquatico.





Gli adattamenti degli animali acquatici

Sono veramente molti gli animali che riescono a vivere nell'acqua: insetti ed altri invertebrati, mammiferi, pesci, rettili e anfibi. Di seguito sono riportati gli esempi di alcuni adattamenti che queste creature hanno sviluppato per poter trascorrere la loro vita (del tutto o in parte) nell'acqua.

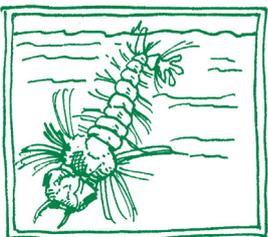


Girino

RESPIRAZIONE

Branchie - Sottilissime lamelle (o filamenti) che gli animali acquatici utilizzano per svolgere le funzioni respiratorie, catturando l'ossigeno disciolto nell'acqua. Sono proprie soprattutto di insetti e pesci, ma anche degli anfibi nel loro stadio larvale (girini).

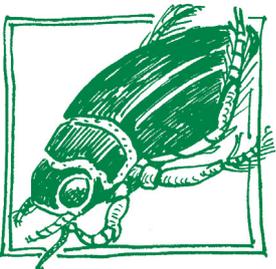
Polmoni - Organi interni con ampie superfici per l'assorbimento dell'ossigeno atmosferico che vi viene convogliato attraverso sottili tubicini di connessione con la superficie.



Larva di zanzara

Canale respiratorio - Alcuni insetti acquatici (larve di zanzara, scorpioni d'acqua, etc.) utilizzano canali respiratori per catturare l'aria. Queste strutture assomigliano molto ai tubi con boccaglio delle maschere per l'osservazione subacquea.

Assorbimento - Alcuni invertebrati d'acqua dolce respirano attraverso la superficie corporea. Ad esempio: i tricoteri, i simulidi, le larve di tipula e di moscerino.



Ditisco

Bolle d'aria - Alcuni insetti, come il ditisco, durante le loro esplorazioni subacquee alla ricerca di cibo portano con sé bolle d'aria, immagazzinate sotto le elitre, che regolarmente rinnovano in superficie attraverso la parte posteriore dell'addome. Le notonette circondano invece il loro corpo di una pellicola d'aria trattenuta da peli microscopici.

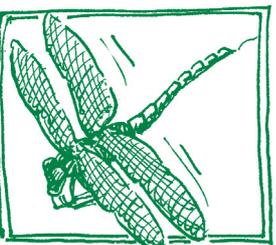
VISTA



Rana

Membrana nittitante - Si tratta di una seconda palpebra trasparente che protegge l'occhio dall'acqua consentendo all'animale di vedere anche quando è immerso. Le rane hanno due tipi di membrane nittitanti.

Occhi composti - Sono costituiti da centinaia di microscopiche lenti strettamente addossate l'una vicino all'altra. Le lenti deviano i raggi luminosi facendoli convergere su particolari cellule poste dietro l'occhio. Ogni lente produce una piccolissima immagine e tutte le lenti insieme costruiscono un mosaico composito che, ricombinato, è l'immagine completa del mondo che circonda l'insetto.



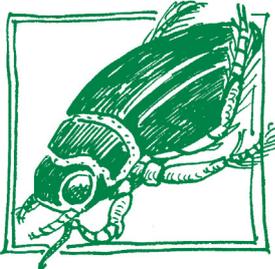
Libellula

Due paia di occhi - I coleotteri girinidi hanno due paia di occhi. Un paio rivolto verso l'alto per vedere le possibili prede vicino alla superficie dell'acqua, ed un paio rivolto verso il basso per vedere le prede sul fondo.



Gli adattamenti degli animali acquatici

ALIMENTAZIONE



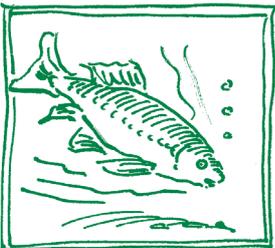
Ditisco

Mandibole - Parti dell'apparato boccale degli insetti utilizzate per l'alimentazione.

Rostrì - Tutti gli insetti acquatici appartenenti all'ordine degli emitteri (idrometre, gerridi, scorpioni d'acqua, notonette, etc.) hanno dei rostri che usano per forare il corpo delle prede e succhiarne i liquidi presenti.

Altro - Molti insetti acquatici possiedono altre parti dell'apparato boccale specificamente deputate a filtrare, smembrare o spezzettare il cibo.

LOCOMOZIONE



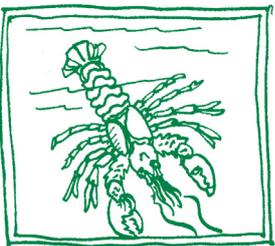
Pesce

Pinne - Parti esterne di animali acquatici come i pesci, costituite da tessuto membranaceo, che li aiutano nel movimento subacqueo.

Piedi palmati - Lembi di pelle interposti fra le dita di rane, anatre, o altre creature acquatiche: aiutano questi animali nella propulsione e nel movimento in avanti.

Ganci e rampini - Molti abitatori dei fondali (organismi bentonici) hanno specifiche parti del corpo che li aiutano a mantenersi aggrappati al substrato, soprattutto, nelle acque correnti.

RIVESTIMENTO CORPOREO



Crostaceo

Scaglie e squame - Sottili placche, di origine dermica o epidermica, che coprono e impermeabilizzano il corpo dei pesci e dei rettili. Molti pesci sono ricoperti da scaglie ossee o di dentina appiattite, mentre nei rettili sono un derivato corneo.

Eso scheletro - Gli insetti e altri invertebrati acquatici, come i crostacei, sono ricoperti da un guscio duro, esoscheletro, costituito da diversi strati. Lo strato esterno è protetto da una sorta di cera e funziona da rivestimento impermeabile.

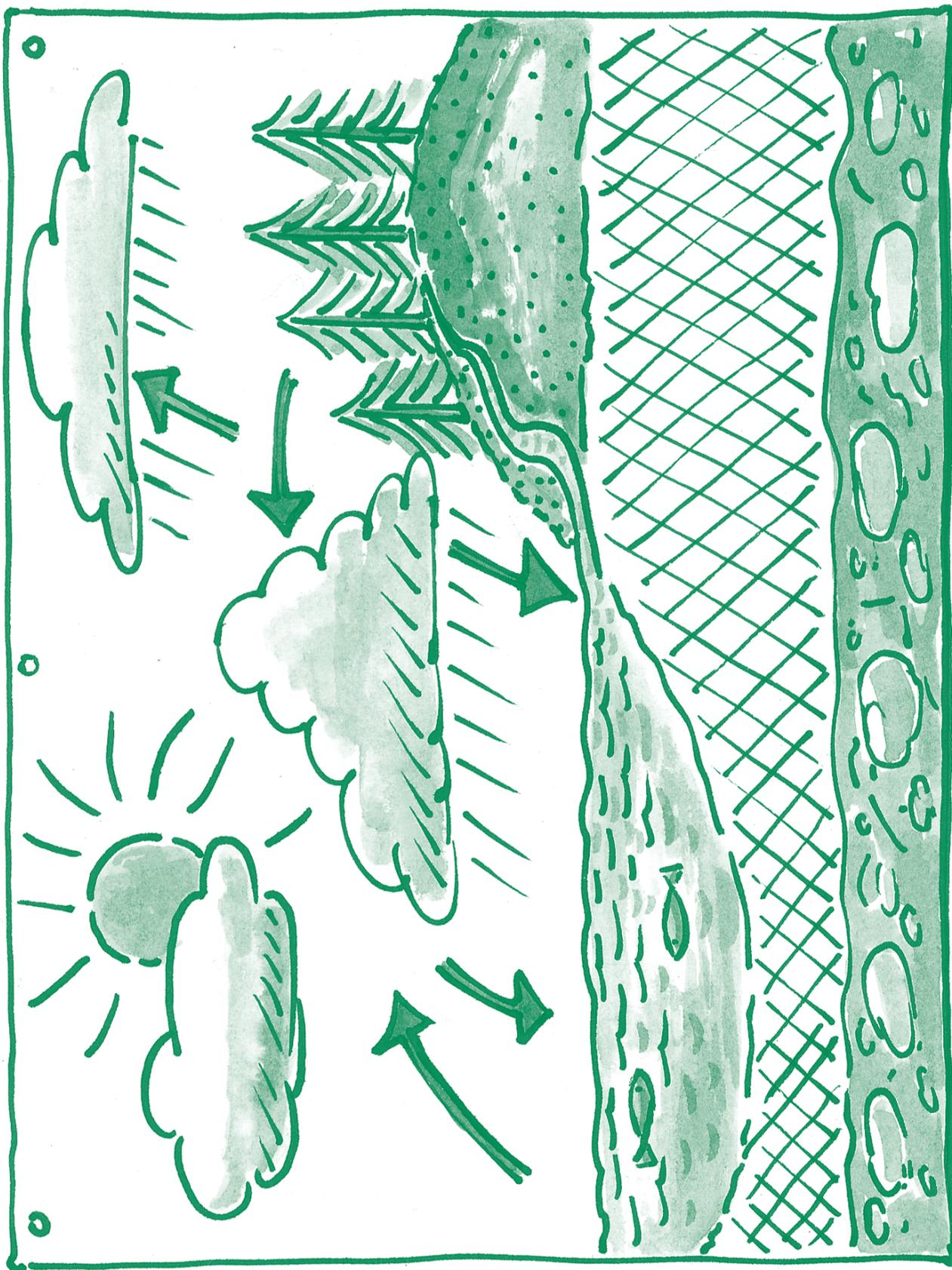
Muco - Molti anfibi rivestono il loro corpo con uno strato di muco, secreto da alcune ghiandole cutanee. Ciò li aiuta a mantenere la pelle umida e facilita la respirazione cutanea attraverso la superficie corporea.



Rana



Il ciclo dell'acqua





Una vita nell'acqua... o quasi!

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di familiarizzare con le diverse fasi di sviluppo di alcuni animali acquatici, per imparare a riconoscere lo stadio giovanile e adulto nei diversi gruppi animali.

Fascia d'età: 7-11 anni

Modalità di lavoro:
intera classe

Materiale occorrente:

- alcune foto degli allievi da piccoli;
- le "Carte degli animali acquatici" attività n. 121-122 che mostrano gli animali acquatici nel loro stadio giovanile e in quello adulto

Tempo previsto: un'ora

Integrazioni

a) Osserva e studia i cicli vitali di alcuni comuni animali soggetti a metamorfosi: rane, salamandre, tenebrioni (vermi della farina), farfalle, zanzare, etc.



UNA CRESCITA MIRACOLOSA

Quando sei nato, eri, praticamente, una versione più piccola dell'individuo che sei oggi. Lo stesso vale per molti altri animali. Per alcuni, però, il passaggio da piccolo a adulto è qualcosa di spettacolare e comporta cambiamenti così profondi che, talvolta, si ha

Istruzioni

1. Come compito a casa, proponete ai ragazzi di cercare una loro foto di quando erano molto piccoli e di portarla a scuola, con l'accortezza di tenerla nascosta, perché tutte le foto verranno utilizzate per degli indovinelli.

2. Raccogliete le foto e disponetele tutte insieme. Spiegate che gli esseri umani sono mammiferi e i piccoli dei mammiferi assomigliano molto agli adulti. Cercate di scoprire insieme a loro, quali sono i caratteri che cambiano con la crescita nell'aspetto degli esseri umani e quali, invece, restano, simili.



3. Dite ai ragazzi che mostrerete le foto di ognuno di loro da piccolo, una alla volta; dovranno osservarle con molta cura per intuire il più rapidamente possibile l'abbinamento con il compagno giusto. Chiedete anche di individuare quali sono le principali caratteristiche dell'aspetto fisico che tendono a rimanere invariate con la crescita. Continuate, fino a quando non si saranno creati gli abbinamenti per tutte le foto.

4. Ora, gli studenti faranno un'attività di corrispondenza simile con gli animali acquatici. Spiegate che in alcuni gruppi di animali, i piccoli assomigliano molto agli adulti, a parte le

dimensioni; in altri gruppi, invece, piccoli e adulti sono completamente differenti. Questi animali, in particolare, subiscono un cambiamento di forma nel corso del loro sviluppo, detto **metamorfosi**. I ragazzi sono in grado di fare qualche esempio? (Da bruco a farfalla, da girino a rana, etc.)



5. Passate agli studenti le carte con le immagini dei



Una vita nell'acqua... o quasi!

.....
● *l'impressione di trovarsi di fronte a*
● *due animali totalmente diversi.*
● *Questo cambiamento di forma è*
● *detto **metamorfosi**. Quando si*
● *sono schiuse le uova gelatinose*
● *deposte nell'acqua dalla sua*
● *mamma, la grande e placida rana,*
● *che ora riposa ai bordi dello stagno,*
● *è venuta alla luce avendo la forma*
● *di un guizzante girino senza arti,*
● *così come fanno molti altri anfibi.*
● *Col tempo poi, ha sviluppato*
● *polmoni al posto delle branchie e*
● *delle robuste zampe posteriori per*
● *saltare. Alcuni insetti, come la*
● *libellula, sperimentano una*
● ***metamorfosi di tipo incompleto,***
● *o graduale. Nascono come ninfe*
● *acquatiche somiglianti solo*
● *vagamente al loro equivalente*
● *adulto. Poco alla volta, poi,*
● *crescono di dimensioni, sviluppano*
● *ali e si trasformano in adulti capaci*
● *di volare. Gli animali che eseguono*
● *una **metamorfosi completa***
● *manifestano cambiamenti*
● *veramente affascinanti. Molti*
● *insetti, tra cui le farfalle e le*
● *zanzare, nascono come larve attive,*
● *il cui scopo primario è quello di*
● *mangiare e crescere in un ambiente*
● *diverso da quello degli adulti.*
● *Quando raggiungono una certa*
● *dimensione, diventano pupe. In*
● *questa fase della vita, non si*
● *nutrono, si avvolgono in una*
● *protezione e, al loro interno, si*
● *verificano trasformazioni che*
● *hanno del miracoloso. Complessi*
● *mutamenti modificano l'intero*
● *assetto della loro struttura corporea*
● *e la creatura che ne scaturisce non*
● *ha più assolutamente niente della*
● *precedente dimensione larvale.*
● *Quando si dice... "prenditi una*
● *piccola pausa e ti sentirai*
● *rinascere"!*
.....

diversi animali acquatici, chiedendo a ciascuno di loro di tenerle segrete. Alcune carte raffigurano animali adulti, altre i piccoli delle stesse specie. I ragazzi dovranno osservare la loro immagine con attenzione, cercando di capire, dai diversi indizi, a quale stadio della vita dell'animale si riferisca. Chiedete loro di dividersi, in base alla carta posseduta, in due gruppi: quello degli adulti e quello dei piccoli.

6. All'interno dei gruppi, i ragazzi mostreranno le loro carte agli altri. Nel gruppo di studenti che rappresentano gli animali adulti, stimolate una discussione riguardo all'aspetto che poteva avere l'animale corrispondente, da piccolo. Era simile all'adulto o ha subito una metamorfosi? Fate lo stesso con il gruppo di studenti che rappresentano gli animali da piccoli. A cosa potrà assomigliare il loro animale, da adulto?

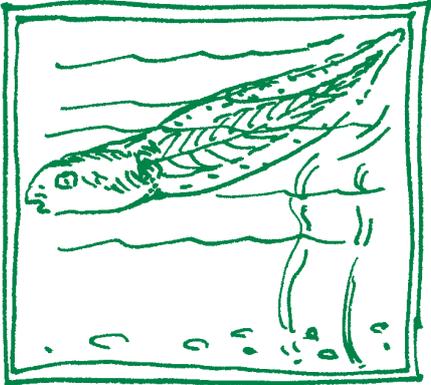
7. Alla fine delle discussioni, riunite i due gruppi. Disponeteli secondo due file che si fronteggiano e dite di scoprire bene le carte; ogni allievo di un gruppo, guardando le carte dell'altro gruppo, dovrà individuare il compagno giusto con cui abbinarsi. Date ai ragazzi del tempo per esaminare bene tutte le carte. Al vostro "via", dovranno formare gli abbinamenti.

8. Riesaminate tutte le scelte insieme ai ragazzi. Quali sono stati gli abbinamenti più facili? Quali i più difficili? Quali gruppi di animali sono abbastanza simili da piccoli e da adulti (mammiferi, rettili e uccelli)? Quali, invece, subiscono metamorfosi (insetti e anfibi)?

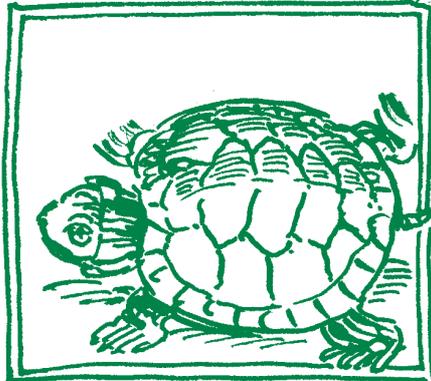


Le carte degli animali acquatici

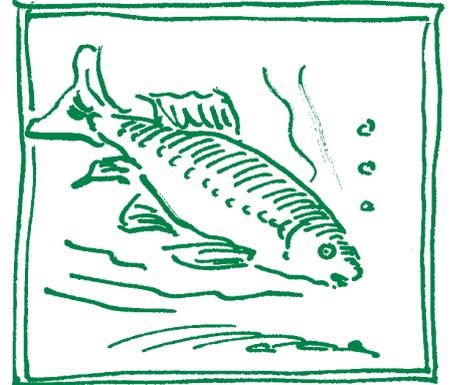
GIOVANI



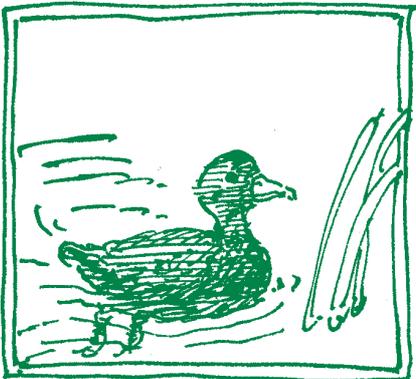
girino di rana



testuggine palustre



avannotto



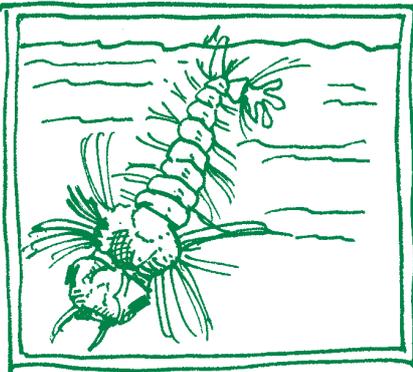
pulcino di germano reale



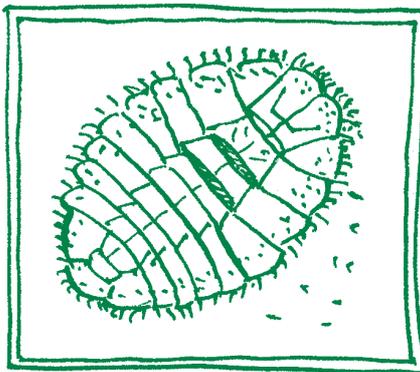
ninfa di libellula



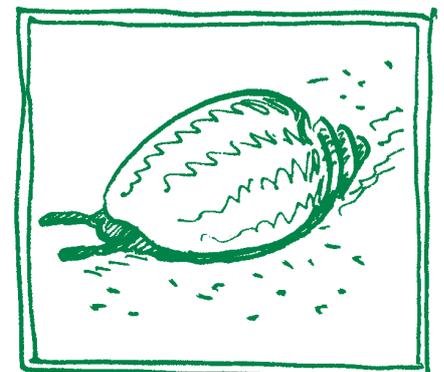
cucciolo di nutria



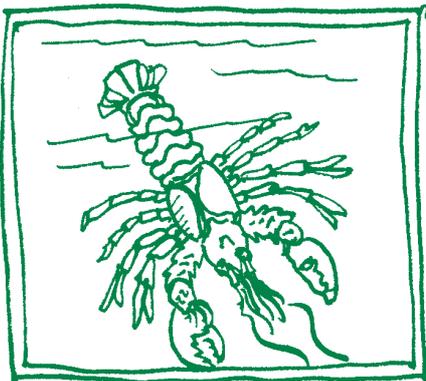
larva di zanzara



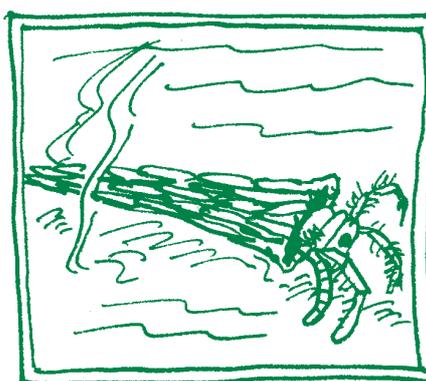
larva di coleottero d'acqua



lumachina d'acqua



gambero di fiume



larva di tricottero



larva di ditisco

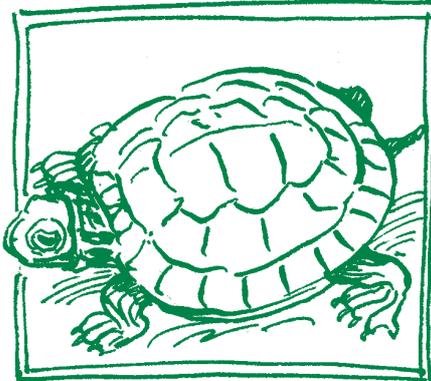


Le carte degli animali acquatici

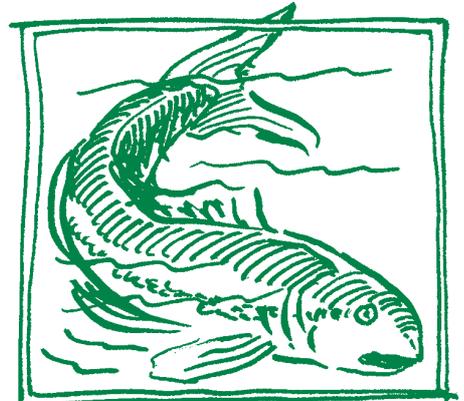
ADULTI



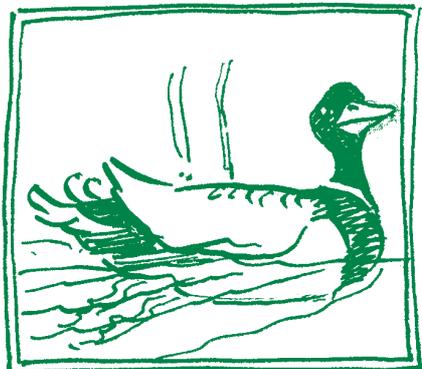
rana



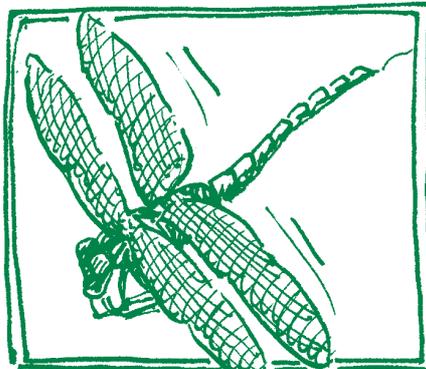
testuggine palustre



pesce



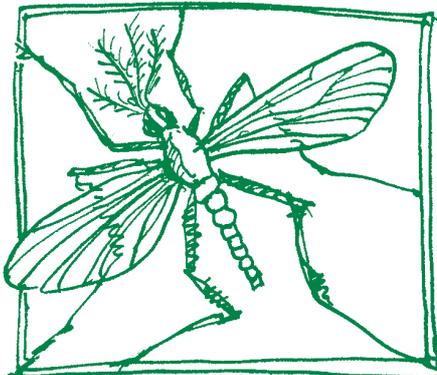
germano reale



libellula



nutria



zanzara



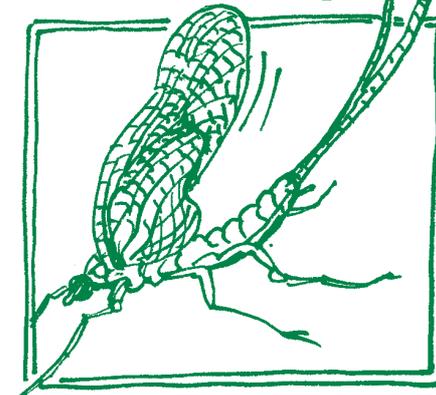
coleottero d'acqua



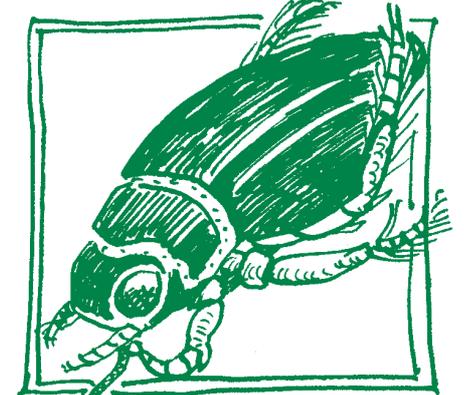
lumaca d'acqua



gambero



tricottero



ditisco



Indicatori viventi

Obiettivi:

l'attività consente di scoprire che alcuni organismi acquatici possono essere indicatori della qualità dell'acqua.

Fascia d'età: 8-11 anni

Modalità di lavoro:
piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- immagini di diversi corsi d'acqua;
- scheda dell'attività n. 124 "Indice biotico di qualità dell'acqua";
- sacchetti di plastica trasparenti contenenti immagini di macroinvertebrati ritagliate dalla scheda illustrativa;
- maschera o costume di uno degli organismi acquatici fatto con un grande foglio di cartoncino (facoltativo, si veda il passaggio n. 2);
- per la misurazione della trasparenza dell'acqua: un disco di metallo (può essere utilizzato un coperchio di una scatola di biscotti), vernice nera, un rotolo di spago di una decina di metri.

Tempo previsto: 30 minuti

Istruzioni

1. Mostrate ai ragazzi le immagini di diversi corsi d'acqua (ruscelli, torrenti, fiumi, fiumi vicino alla foce), aggiungendo anche alcune foto che mostrino situazioni di inquinamento. Chiedete le loro impressioni sulla qualità delle acque. Dove preferirebbero nuotare o andare in barca? Quale acqua appare così pulita che potrebbe essere bevuta? Quali forme viventi pensano di poter trovare nei diversi fiumi? Si aspettano di trovare gli stessi organismi ovunque, oppure no? Perché? Prendete nota delle varie ipotesi.

2. Spiegate ai ragazzi che le piante e i piccoli animali che vivono nei fiumi, possono essere degli ottimi indicatori della qualità dell'acqua. In particolare, gli organismi che gli scienziati ricercano a questo scopo, sono i **macroinvertebrati bentonici** (invertebrati che vivono sul fondo, più grandi di 2mm). Potete costruire una maschera di uno di essi, riproducendo su un grande foglio di cartoncino la sua immagine ingrandita, presa dalla scheda dell'attività n. 124 "Indice biotico di qualità dell'acqua". Potete utilizzare questo organismo per introdurre la classe al mondo dei macroinvertebrati e alla loro importanza come indicatori della qualità dell'acqua in cui vivono (per ulteriori idee, consultate il box "Ascoltiamo il portasassi" a pag. 3). In questa fase potete anche servirvi di una buona guida da campo.

3. Dividete i bambini in piccoli gruppi, e distribuite a ogni gruppo la scheda dell'attività n. 124 "Indice biotico di qualità dell'acqua". Chiedete loro di individuare l'animale di cui avete costruito la maschera. In che tipi di acque si trova abitualmente? Spiegate ai ragazzi che un solo organismo non





Indicatori viventi

Integrazioni

a) L'uso di guide da campo da parte degli studenti, servirà a conoscere gli altri macroinvertebrati bentonici. Stimolateli a creare nuove maschere e a presentare alla classe i diversi organismi prescelti.

b) Organizzate un'escursione didattica con la classe a un corso d'acqua locale. Esaminate l'area circostante e osservate l'aspetto dell'acqua, prendendo nota di tutte le impressioni che suscita. Campionate l'acqua sul fondale, utilizzando un passino da cucina come strumento di campionamento e rovesciandone il contenuto in un secchio. Cercate soprattutto gli organismi che vivono sotto i sassi, nella vegetazione acquatica e nel fango. Trasferite, poi, tutti gli organismi campionati in un secondo secchio riempito di acqua pulita. Chiedete ai ragazzi di contarli e di annotare il numero di esemplari di ogni diverso tipo di animale. Utilizzando la scheda dell'attività n. 124 "Indice biotico di qualità dell'acqua", determinate la qualità dell'acqua. Come si può mantenere o migliorare questo importante parametro?

• è sufficiente per classificare la qualità di un corso d'acqua. Gli
• scienziati hanno bisogno di molte specie di organismi, di cui
• valutano la presenza anche in termini quantitativi. A questo
• punto gli studenti possono utilizzare la scheda dell'attività n.
• 124 "Indice biotico di qualità dell'acqua" per esaminare
• l'acqua di torrenti e di fiumi immaginari.

• **4.** Distribuite a ogni gruppo un sacchetto di plastica
• trasparente con alcune immagini di macroinvertebrati scelte
• a caso dalla scheda (si vedano anche, nel seguito, le "Linee
• Guida per realizzare i Sacchetti Campione"). Ogni sacchetto
• d'acqua campione rappresenta la diversità degli organismi
• che sono stati raccolti in un determinato corso d'acqua.
• Chiedete ai ragazzi di dividere questi organismi per tipo,
• annotando le diverse quantità. Ora, chiedete loro di
• elaborare le informazioni utilizzando la scheda dell'attività n.
• 124 "Indice biotico di qualità dell'acqua", per determinare la
• qualità dell'acqua.

• **5.** Quando tutti i gruppi avranno valutato la qualità del loro
• corso d'acqua, fate in modo che i gruppi con risultati
• analoghi possano confrontarsi e discutere fra loro. Alla fine,
• con l'intera classe, riepilogate i risultati di ogni gruppo.



TEST DI QUALITÀ DELL'ACQUA

Abbondanza, diversità e qualità delle specie animali e vegetali che vivono in un fiume, dipendono anche dai parametri fisici dell'acqua ma, rispetto a questi, offrono una fotografia che rappresenta la sintesi nel tempo dei vari eventi che si sono succeduti. Alcuni parametri chimico-fisici sono facilmente misurabili e possono fornire importanti indizi per la determinazione della qualità dell'acqua. Poiché possono variare molto nel tempo, per essere attendibili necessitano di più misurazioni.

Temperatura: la maggior parte delle creature acquatiche sono "a sangue freddo", così, la temperatura dell'acqua circostante ne determina e limita la crescita e il metabolismo. Bisogna tenere anche presente che, più l'acqua è fredda, maggiore è la quantità di ossigeno che si scioglie. Utilizzando dei termometri da acquario, chiedete ai ragazzi di rilevare le temperature dell'acqua in diverse parti di un fiume o di un torrente.

pH: la maggior parte degli animali acquatici prospera in acque il cui pH si mantiene nel campo della neutralità (6,5-8,5). Le piogge acide sono il principale elemento che influisce sul pH dei corpi idrici. Adoperando delle apposite cartine tornasole, fate prelevare ai ragazzi i valori di pH in diversi punti del corso d'acqua, nonché in alcuni campioni di acqua piovana; confrontate i risultati rilevati e discutetene.

LINEE GUIDA PER REALIZZARE I SACCHETTI CAMPIONE

Ingrandite le immagini dei diversi invertebrati bentonici presenti sulla scheda illustrativa dei Bioindicatori della qualità dell'acqua. Realizzate 10-15 copie di ogni animale e montatele su cartoncini, etichettandole in modo da realizzare delle tessere. Create i sacchetti campione mettendo le tessere dentro i sacchetti di plastica trasparente in base alle seguenti indicazioni.

CORPO IDRICO	GRUPPO 1	GRUPPO 2	GRUPPO 3
Buona qualità	la maggior parte	alcune	poche
Qualità media e variabile	poche	la maggior parte	poche
Cattiva qualità	da poche a nessuna	poche	la maggior parte

L'acqua di buona qualità è caratterizzata da un'elevata diversità di organismi e un suo campione ne dovrebbe contenere parecchi tipi, appartenenti a tutti e tre i gruppi, anche se per la maggior parte attribuibili al gruppo 1. Vi è abitualmente, invece, una bassa diversità di organismi nell'acqua di cattiva qualità, così che un sacchetto campione ne conterrà solo pochi tipi, ma con tanti individui.



ASCOLTIAMO IL PORTASASSI

Facciamo conoscenza con il "portasassi". Il suo nome scientifico è *Tricottero*, un insetto che, allo stadio larvale, è uno dei tanti **macroinvertebrati bentonici** che vivono nelle acque dolci. Macro vuol dire che la larva del "portasassi" è sufficientemente grande da essere vista senza l'aiuto di un microscopio; la parola invertebrati indica un enorme gruppo di animali che, diversamente da noi, sono privi di una struttura ossea interna. Bentonico vuol dire "che dimora sui fondali". Guardiamo sotto i sassi o sul fondo di un corso d'acqua per trovare il "portasassi", o alcuni suoi parenti stretti. La maggior parte dei macroinvertebrati bentonici è costituita da insetti in uno degli stadi del loro ciclo vitale. Il "portasassi" è, infatti, solo una giovane larva ma, attraverso una



Indicatori viventi



Torbidità: l'acqua torbida è opaca. I terreni sciolti, i sedimenti, i prodotti dell'erosione e del ruscellamento, gli inquinanti provenienti dalle acque di scarico e le crescite algali causate da un eccesso di nutrienti, quali fosforo e azoto, contribuiscono alla torbidità. L'effetto della torbidità, sulla qualità dell'acqua, è complesso. Essa provoca una minore penetrazione della luce, con effetti di riduzione della crescita delle piante che, a loro volta, limitano la disponibilità di cibo e riducono i livelli di ossigeno disciolto. I sedimenti in sospensione assorbono anche calore, provocando un aumento della temperatura, che riduce ulteriormente il tasso di ossigeno a disposizione per le diverse forme di vita. La presenza di particelle in sospensione, inoltre, impedisce la perfetta adesione al substrato a quei macroinvertebrati che, per resistere alla corrente, si attaccano a sassi e rocce con uncini o ventose. Costruite un "Disco di Secchi", dipingendo una "X" nera su un coperchio metallico circolare, del diametro di circa 20cm, forato nel centro e fissato con un lungo spago. Fate in modo che i ragazzi immergano il disco in acqua, fin quando non è più visibile, per poi recuperarlo, finché non vedono ricomparire la "X". A questo punto, fate fare un nodo nel punto in cui il pelo dell'acqua bagna lo spago e chiedete loro di misurare la profondità a cui si trovava il disco, misurando lo spago mentre lo recuperano. La profondità a cui ricomincia a vedersi il Disco di Secchi ci fornisce il grado di trasparenza dell'acqua. Ripetete l'operazione in altri posti e suggerite il confronto fra le diverse letture.

metamorfosi graduale, diventerà un adulto alato nel giro di pochi anni. I macroinvertebrati bentonici sono dei bravissimi "narratori", soprattutto quando si parla di qualità dell'acqua. Sentiamo, allora, cosa ha da dirci il "portasassi".

Ha vissuto nei paraggi per un paio di anni, chiamando "casa dolce casa" le pietre o il fondale fangoso del fiume. Può raccontare in dettaglio la storia di questo posto perché lui e i suoi compagni sono molto sensibili a qualsiasi tipo di cambiamento fisico o chimico dell'acqua. Nonostante sia abbastanza protetto dai predatori, grazie all'astuccio di pietruzze che si è costruito intorno al corpo, il "portasassi non riesce a sfuggire all'inquinamento. Lo tollera, questo sì, ma solo fino a un certo punto, superato il quale si ammala e muore rapidamente. Alcuni animali bentonici sono più tolleranti e, addirittura, riescono a prosperare man mano che la qualità dell'acqua peggiora, mentre altri sono così sensibili che scompaiono al primo accenno di cambiamento. Per i macroinvertebrati bentonici vale il detto "più diversi si è, meglio è", perché più alta è la varietà di forme e di organismi che vive in un certo corpo idrico, migliore è il suo stato di salute. Così, la prossima volta che avremo l'occasione di raccogliere dei piccoli animali d'acqua dolce che vivono in prossimità dei fondali..., ascoltiamo la loro storia.

Indice biotico di qualità dell'acqua



Gruppo 1 - Questi macroinvertebrati bentonici hanno bisogno di acque di buona qualità e sono, generalmente, molto poco tolleranti all'inquinamento.

- Larve di tricottero o portasassi
- Larva di effimera
- Larva di plecottero
- Larva di simulide
- Coleottero d'acqua
- Larva di sialide
- Larva di libellula (damigella)
- Gambero di fiume
- Psidium (Mollusco Bivale)
- Gammaride (Gamberetto)
- Larve di libellula
- Verme acquatico (o lombrico d'acqua)
- Larva di zanzara

Gruppo 2 - Questi macroinvertebrati bentonici riescono a tollerare molto bene l'inquinamento e a sopravvivere in acque di bassa o bassissima qualità.

- Sanguisughe
- Larva di chironomide



Che fine ha fatto tutta l'acqua?

Obiettivi:

l'attività consente di comprendere i rapporti fra la distribuzione della popolazione mondiale e l'utilizzo globale dell'acqua.

Fascia d'età: 8-11 anni

Modalità di lavoro:
intera classe

Istruzioni

1. Chiedete ai ragazzi di elencare le risorse naturali più importanti che le persone utilizzano quotidianamente e prendetene nota. Spiegate, che il gruppo avrà l'opportunità di capire come viene utilizzata nel mondo una risorsa importantissima, preziosa e, spesso, insufficiente: l'acqua. Dividete il mondo nei sette continenti "geopolitici" e, con l'aiuto di un mappamondo o di un planisfero, collocate con i ragazzi le relative sagome sul pavimento in una configurazione adeguata, lasciando degli ampi spazi fra queste.



Materiale occorrente:

- Sagome di cartone, ritagliate e in scala, dei sette principali continenti "geopolitici": Africa, America Centro Settentrionale, America Meridionale, Asia, Europa, Oceania, ex Unione Sovietica;
- schede con i nomi dei sette principali continenti "geopolitici" (si veda la tabella "Distribuzione Percentuale della Popolazione Mondiale" per verificare quante schede sono necessarie per ogni continente);
- bicchieri di carta;
- dieci caraffe di aranciata da mezzo litro.

Tempo previsto: un'ora

2. Consentite a ciascuno di esprimere la propria idea in merito alla distribuzione della popolazione mondiale fra i diversi continenti. Dove pensano che viva la maggior parte delle persone? Informate i ragazzi che la classe verrà divisa, in modo

DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE MONDIALE

Continente "geopolitico"	% di popolazione mondiale	N. di studenti/schede (per una classe di 20)
Africa	12,5	3
America Centro Settentrionale	8,0	1
America Meridionale	5,6	1
Asia	59,0	12
Europa	9,1	2
Oceania	0,5	0
Ex Unione Sovietica	5,3	1



Che fine ha fatto tutta l'acqua?

Integrazioni

a) Organizzate una riflessione collettiva sulle diverse modalità, utilizzate nel mondo, per reperire l'acqua. Spiegate che vi sono persone la cui principale occupazione giornaliera è portare l'acqua alle loro famiglie, da sorgenti molto lontane. Altre devono pomparla a mano dai pozzi. Altre ancora, invece, devono semplicemente aprire un rubinetto. Dividete la classe in due gruppi e a ogni gruppo assegnate 100 litri d'acqua per gli impieghi quotidiani. L'unica differenza fra i due gruppi, sarà il modo in cui riescono a procurarsela. Un gruppo dovrà camminare fino a una sorgente, che sarà individuata in un posto distante da quello dove vi trovate. Accanto alla "sorgente" mettete una serie di tanichette di plastica da 5 o da 10 litri, che dovranno essere trasportate, dai ragazzi, al posto dove l'acqua viene utilizzata. L'altro gruppo, dovrà pompare a mano l'acqua da un pozzo situato nelle vicinanze. Se non trovate un pozzo, simulate l'azione del pompaggio riempiendo alcune bottiglie di plastica da almeno un litro, facendole sollevare da vari ragazzi il numero di volte necessario a raggiungere la quantità di 100 litri. Quando ogni gruppo avrà raccolto i suoi 100 litri d'acqua, confrontatevi riguardo al lavoro che è stato necessario in entrambi i casi. I nostri comportamenti di

da rappresentare la popolazione di ogni continente sulla base delle diverse percentuali di popolazione evidenziate nella apposita tabella. Ogni studente dovrà riempire la propria scheda e avvicinarsi al continente cui è stato assegnato. Discutete sulle diverse percentuali e sulla ineguale distribuzione della popolazione. Queste statistiche destano meraviglia o stupore nel gruppo?

3. Adesso, con i ragazzi, prendete in considerazione la quantità di acqua dolce utilizzata in ogni continente. In base alle loro conoscenze, ritengono che l'impiego di acqua dolce sia suddiviso in maniera equa nel mondo? Le aree più densamente popolate dispongono di adeguate quantità d'acqua in proporzione? Dove pensano che si trovino le principali riserve idriche? Sono in grado di dare un nome e una collocazione a qualche importante corpo idrico su ciascuno dei continenti? E dove ci sono, invece, grandi carenze? Dove sono situati i maggiori deserti?

4. Spiegate, ora, che distribuirete dell'aranciata a ogni gruppo, in base all'utilizzo percentuale di acqua del relativo continente (si veda la tabella che segue). Un ragazzo per gruppo riceverà la giusta dose di aranciata e i bicchieri necessari; gli studenti di ogni continente dovranno dividerla fra loro in maniera equa.

5. Quali sentimenti suscita questo tipo di distribuzione nel gruppo classe? Si possono fare delle riflessioni collettive sulle enormi differenze geografiche di disponibilità di acqua e sul

UTILIZZO PERCENTUALE DELL'ACQUA NEL MONDO		
Continente "geopolitico"	% di acqua utilizzata	Quantità di aranciata
Africa	4,0	1 bicchiere
America Centro Settentrionale	18,0	2 caraffe
America Meridionale	4,0	1 bicchiere
Asia	43,0	4 caraffe
Europa	22,0	2 caraffe
Oceania	0,5	0 caraffe
Ex Unione Sovietica	9,0	1 caraffa



consumo sarebbero più accorti e consapevoli se dovessimo procurarci sempre l'acqua in questo modo?

***b)** Potete svolgere un'attività simile a quella iniziale anche partendo dalla quantità di alimenti disponibili nei diversi continenti. Per un gruppo di 20 studenti avrete bisogno di 38 biscotti (o dolcetti); se la classe è composta da un numero maggiore o minore di ragazzi, aumentate o diminuite i biscotti in proporzione. Utilizzate le stesse schede dell'attività iniziale per la distribuzione della popolazione nei diversi continenti. Poi dividete i biscotti fra i vari continenti nel seguente modo: Africa 1, America Centro Settentrionale 15, Sud America 10, Asia 21 e mezzo, Europa 6, ex Unione Sovietica 5 e mezzo. Prendete nota delle reazioni e dei commenti dei ragazzi, rispetto a questa iniqua distribuzione del cibo. Cosa accadrebbe se ogni studente potesse avere almeno un biscotto? Chiedete ai ragazzi di mettersi d'accordo, per ridistribuire il cibo in maniera equa. Per approfondimenti o maggiori informazioni al riguardo, potete fare una ricerca sul sito web della FAO, o di qualche associazione internazionale che si occupa del problema della fame nel mondo.*

● fatto che, in alcuni continenti, il quantitativo giornaliero di
● acqua disponibile, pro capite, non arriva a 5 litri, mentre in altri
● può superare i 700 litri. Chi ha più acqua? Chi ne ha meno? Il
● nostro personale stile di consumo idrico può avere un effetto a
● livello globale? Ricordate ai ragazzi che il quantitativo totale di
● acqua sulla Terra è sempre lo stesso e che i dinosauri marini,
● magari, possono aver nuotato nella stessa acqua che oggi
● troviamo nel nostro bicchiere. Quali sono i rischi per le nostre
● riserve idriche? Come possiamo proteggerle?

● **6.** Stimolate gli studenti a decidere, democraticamente, come
● distribuire tutte le caraffe di aranciata per una merenda di
● classe.



Sentinelle dell'acqua

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di acquisire consapevolezza riguardo alla nostra dipendenza dall'acqua e al quantitativo che ne utilizziamo, giorno dopo giorno.

Fascia d'età: 8-11 anni

Modalità di lavoro:

tutta la classe, a coppie

Materiale occorrente:

- oggetti vari che siano significativi del nostro modo di utilizzare l'acqua: carta igienica, spazzolino da denti, scatola di detersivo per la lavatrice, saponetta, shampoo, scolapiatti etc.;
- circa 300 bottiglie di plastica vuote da 1,5 litri (di acqua minerale, aranciata ecc.). Al posto delle bottiglie potrete usare gli imballaggi che le contengono.

Tempo previsto: un'ora

Istruzioni

Qualche giorno prima dell'attività chiedete a ogni ragazzo di raccogliere un certo numero di bottiglie di plastica vuote e di portarle a scuola.

1. Per introdurre l'argomento, spiegate alla classe che l'acqua è una delle risorse più preziose sul pianeta e suggerite sinteticamente qualche suo ovvio utilizzo, che chiarisca il nostro grado di dipendenza: acqua per bere, per cucinare, per lavarci etc. Dite ai ragazzi che l'attività avrà lo scopo di dimostrare che il nostro impiego di acqua, nel corso della vita quotidiana, è molto superiore a qualsiasi ipotesi di previsione.

2. Chiedete ai ragazzi quanta acqua pensano di consumare in una giornata. Stimolateli a riflettere con calma su tutti i diversi modi di impiego, con degli esempi. Ogni volta che uno studente nomina un diverso tipo di utilizzo, dategli un oggetto che sia rappresentativo al riguardo: per esempio, uno spazzolino da denti per la pulizia dei denti, un rotolo di carta igienica per tutte le volte che si scarica lo sciacquone, una scatola di detersivo per tutte le volte che si fa il bucato.

3. Dopo aver distribuito tutti gli oggetti, accoppiate gli studenti che non hanno un oggetto con quelli che ce l'hanno, e spiegate che ogni coppia dovrà decidere quanti litri d'acqua sono necessari per svolgere, una sola volta, l'azione relativa all'oggetto di riferimento (scaricare lo sciacquone, lavarsi le mani, fare il bucato etc.).

4. Quando la coppia avrà valutato i litri d'acqua di cui ha bisogno, dovrà raccogliere, dal cumulo delle bottiglie di plastica da un litro e mezzo, il numero di bottiglie necessarie (o di imballaggi per contenerle).





Integrazioni

a) Distribuite a ogni ragazzo una copia della tabella "Quantità media di acqua richiesta per alcune azioni comuni" e chiedete loro di compilare, con le famiglie, la scheda "Rilevamento del consumo idrico" (attività n. 127), registrando per due giorni le diverse quantità di acqua impiegate. Discutete i risultati in classe. La lettura della tabella ha contribuito, in qualche modo, a modificare gli stili di consumo delle famiglie?

b) Provate a calcolare il volume d'acqua che potrebbe essere risparmiato, in un anno, se venissero messe in atto delle semplici pratiche di riduzione dei consumi. Per esempio, ogni volta che ci si lava i denti col rubinetto aperto si consumano in media 10 litri d'acqua; considerando che ci si lava i denti almeno due volte al giorno, ciò vuol dire che in un anno ciascuno di noi consuma 7.300 litri d'acqua all'anno. Se invece si aprisse il rubinetto solo quando serve, l'operazione richiederebbe al massimo 1 litro d'acqua, ossia 730 litri d'acqua l'anno, con un risparmio di ben 6.570 litri!

5. All'interno dell'aula, liberate un spazio sufficiente a disporre e mostrare le ipotesi delle diverse coppie, in merito alle loro specifiche azioni di consumo. Ogni coppia metterà le sue bottiglie in fila, con l'oggetto di riferimento all'inizio. Per esempio, se una coppia ha deciso che lavarsi i denti richiede circa dieci litri d'acqua, formerà una fila con lo spazzolino da denti all'inizio, seguito da sette bottiglie da un litro e mezzo.

6. Date alla classe il tempo di osservare e riflettere in merito a tutte le ipotesi, poi discutetele, una per volta. I ragazzi, anche con il voto, dovranno esprimersi al riguardo per capire se, secondo loro, ogni specifica azione ha bisogno di più o meno acqua rispetto all'ipotesi. Alla fine, rivelate la quantità media "ufficiale", necessaria a svolgere ogni azione, in base ai dati della tabella di seguito riportata.

7. Queste cifre andranno sommate sulla lavagna, per capire qual è il quantitativo medio totale di acqua necessario in un giorno. Prima di eseguire la somma, ricordate loro che alcune azioni vengono ripetute più di una volta nel corso della giornata (per esempio, lavarsi le mani, scaricare lo sciacquone ecc.) e che di questo si deve tenere conto nel calcolo complessivo.

8. Discutete insieme sui diversi possibili modi per ridurre il consumo idrico, riguardo a ogni specifica azione.

QUANTITA' MEDIA DI ACQUA RICHIESTA PER ALCUNE AZIONI COMUNI (in litri)

<i>Scaricare lo sciacquone:</i>	8-15
<i>Fare il bagno nella vasca:</i>	120-200
<i>Lavarsi i denti (col rubinetto aperto):</i>	10
<i>Fare una doccia:</i>	20 litri al minuto
<i>Bucato (a pieno carico):</i>	140-280
<i>Lavarsi le mani (col rubinetto aperto):</i>	5
<i>Acqua da bere (al giorno):</i>	2-3
<i>Tenere il rubinetto del lavello/lavandino aperto:</i>	15-20 litri al minuto
<i>Tenere il rubinetto del lavello/lavandino aperto per metà:</i>	8-12 litri al minuto
<i>Lavare i piatti a mano:</i>	45-90
<i>Uso della lavapiatti (a pieno carico):</i>	60-75
<i>Annaffiare il giardino/balcone:</i>	30-40 litri al minuto
<i>Cucinare:</i>	50
<i>Lavare la macchina:</i>	150-300
<i>Pulire la casa:</i>	50



Rilevamento del consumo idrico

Data: _____

Nomi di chi adopera l'acqua: _____

Sarai impegnato per due giorni in una verifica del consumo idrico della tua famiglia. Ogni giorno attacca una scheda di rilevamento in tutti i posti dove l'acqua viene utilizzata. Metti un segno sulla riga giusta, tutte le volte che usi l'acqua in quel posto, e chiedi agli altri membri della tua famiglia di fare altrettanto. A fine giornata, con riferimento alla tabella sulle quantità medie necessarie per le diverse azioni, fai la somma di tutta l'acqua impiegata.



BAGNO

Scaricare lo sciacquone _____

Fare la doccia (controlla il tempo, in minuti) _____

Fare un bagno nella vasca _____

Lavarsi i denti _____

Lavarsi la faccia o le mani (controlla il tempo, in minuti) _____

Radersi (controlla il tempo, in minuti) _____

Altri usi del lavandino (controlla il tempo, in minuti) _____



CUCINA

Lavare i piatti a mano (controlla il tempo) _____

Usare la lavapiatti _____

Cucinare (controlla il tempo) _____

Acqua da bere (verifica la quantità) _____

Altri usi del lavello (controlla il tempo) _____



Rilevamento del consumo idrico



BUCATO E PULIZIA DELLA CASA

Fare il bucato (*controlla il carico*) _____

Pulizia della casa (*fai una stima, con i secchi, della quantità necessaria*) _____



ALL'APERTO

Annaffiare il giardino o il balcone (*controlla il tempo*) _____

Lavare la macchina (*controlla il tempo e fai una stima, con i secchi, della quantità necessaria*)

Altri usi del rubinetto del giardino/balcone (*controlla il tempo*) _____

Quanta acqua è stata usata: _____

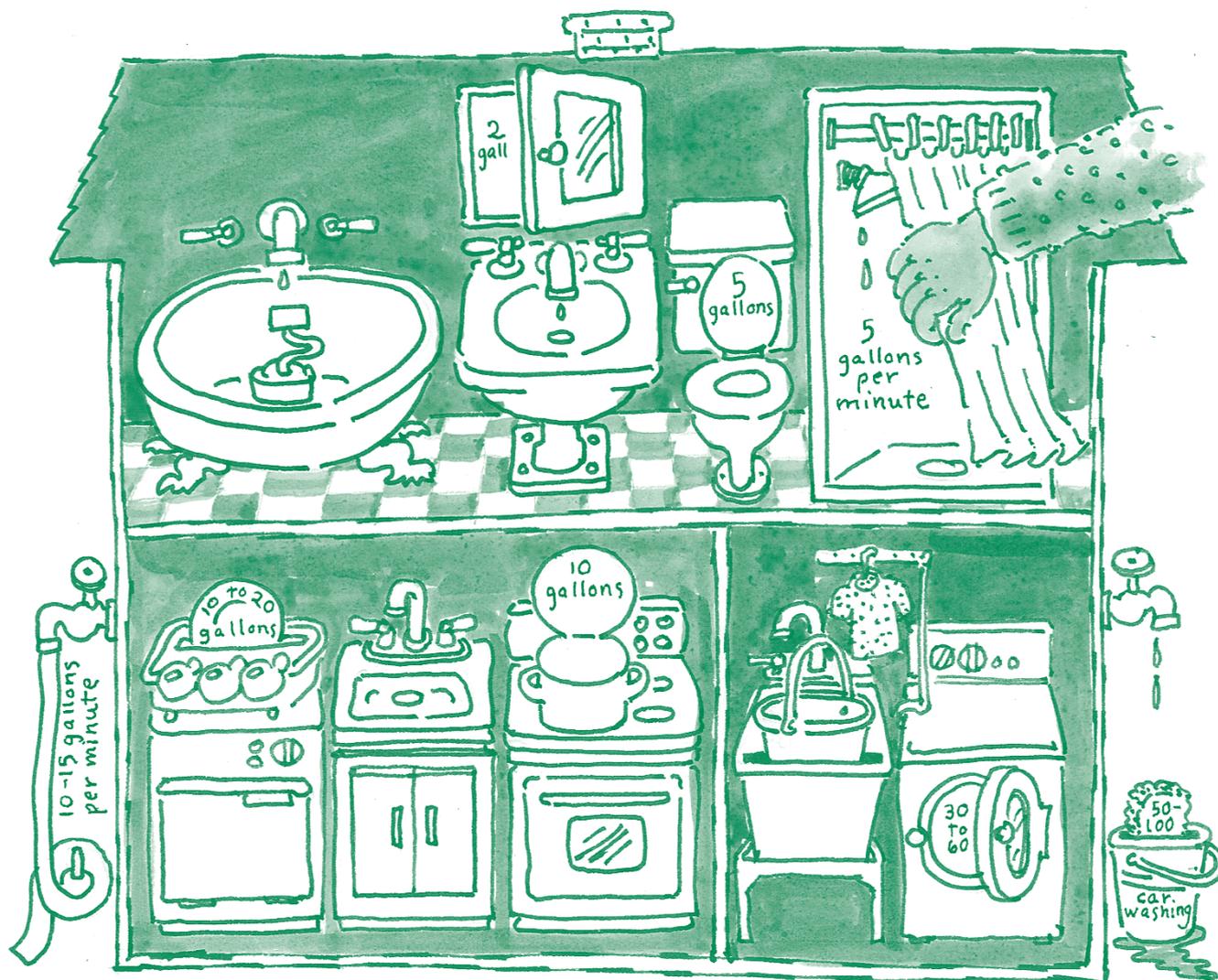
Insieme alla tua famiglia, rifletti sui possibili modi per risparmiare acqua; elenca le idee qui di seguito:

Confronta le quantità di acqua impiegate nel primo e nel secondo giorno. Ci sono differenze? Perché?



E tu... quant'acqua usi?

❖ MOSTRA INTERATTIVA ❖



Materiale occorrente:

- fogli di cartoncino;
- pennarelli;
- forbici;
- stoffa;
- striscette di Velcro;
- nastro di stoffa;
- spugna.

• **Progetto**

- 1. Su un ampio foglio di cartoncino, schematizzate con un disegno i principali ambienti della casa in cui viene usata l'acqua: il bagno, la cucina, la stanza del bucato. Disegnate anche un rubinetto sul muro esterno della casa, che rappresenti tutti gli utilizzi dell'acqua all'aperto. In ogni stanza, per ogni impiego di acqua, con le forbici creerete alcuni lembi sollevabili, sotto i quali sarà specificata la quantità di acqua richiesta, per quel particolare impiego (per le cifre riferitevi alla tabella "Quantità media di acqua richiesta per alcune azioni comuni" nell'attività n. 126).
- 2. Pare che circa il 75% dell'uso quotidiano di acqua che si fa nelle case avvenga nel bagno. Disegnate quindi, innanzitutto, un ampio bagno, che comprenda i seguenti elementi: un wc



E tu... quant'acqua usi? * MOSTRA INTERATTIVA *

Attività

1. Organizzate il lavoro dei ragazzi a coppie, o da soli. Prima di cominciare, sollecitateli a esprimere delle ipotesi sulla quantità di acqua di cui pensano di avere bisogno ogni giorno. Quindi, visiteranno la casa, sollevando o sfilando gli elementi mobili per vedere quanta acqua serve per le varie attività. Tutte le diverse quantità andranno registrate, per eseguire poi i calcoli. Paragonate, insieme, i loro risultati con le loro ipotesi di partenza.

2. Chiedete ai ragazzi di riflettere insieme sui diversi modi per risparmiare acqua e compilate un apposito "elenco dei suggerimenti".

- con tavoletta sollevabile; un vano doccia coperto da una tenda
- apribile di stoffa; una vasca da bagno con un grande tappo
- dello scarico attaccato col velcro; un lavandino con sopra un
- armadietto apribile per spazzolino e dentifricio. Scrivete le
- quantità di acqua necessarie per ogni utilizzo su del cartoncino,
- che ritaglierete e attaccherete sotto i vari lembi sollevabili.
- Scrivete la quantità di acqua necessaria per un bagno nella
- vasca sotto al tappo dello scarico.
-
-
- **3.** In cucina, disegnate un lavello con uno scolapiatti e un piano
- cottura con sopra delle pentole. Create una fenditura nello
- scolapiatti e mettetevi un cerchietto di cartone, che rappresenti
- un piatto, con sopra scritta la quantità d'acqua necessaria per
- lavare i piatti a mano. Nella lavapiatti, ritagliate uno sportello
- per indicarvi i litri consumati. Attaccate un coperchio sollevabile
- su una delle pentole, per scriverci sotto la quantità d'acqua
- utilizzata ogni giorno per cucinare.
-
-
- **4.** Nella stanza del bucato disegnate una lavatrice e un lavandino
- di servizio. Ritagliate uno sportello nella lavatrice per indicarvi
- dentro i litri consumati. Create una fenditura nel lavello, e
- mettetevi un secchio di cartone su cui scriverete la quantità
- d'acqua usata quotidianamente per la pulizia della casa.
-
-
- **5.** Al rubinetto del muro esterno attaccate un tubo di gomma
- per annaffiare il giardino o il balcone. Potete realizzarlo con del
- nastro di stoffa e arrotolarlo a un gancio. La quantità di acqua
- necessaria per annaffiare può essere scritta sul nastro, in modo
- tale che sia visibile solo quando questo è srotolato. Nelle
- vicinanze ponete anche un secchio di cartone, con sopra una
- fenditura nella quale inserirete un pezzettino di spugna per il
- lavaggio dell'auto. Scrivete il numero di litri necessari sulla
- spugna.
-
-
- **6.** Vicino alla mostra scrivete le seguenti "istruzioni per l'uso":
- • *Lasci il rubinetto aperto mentre ti lavi i denti?*
- • *Per quanti minuti resti a cantare sotto la doccia?*
- • *Visita tutti gli ambienti della casa per scovare quanta acqua adoperi*
- *per le tue necessità quotidiane.*
- • *Sollewa o sfila tutti gli elementi mobili per avere un'idea delle quantità*
- *medie.*
- • *Annota la quantità relativa a ogni azione su un foglio, e moltiplicala*
- *per il numero di volte che svolgi l'azione durante il giorno. Alla fine*
- *esegui una somma di tutto e scopri qual è, in media, il tuo fabbisogno*
- *idrico giornaliero. Non ti sembra troppo?*



Stop all'inquinamento

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di conoscere i più comuni motivi di inquinamento idrico e i principali passaggi di un processo di depurazione delle acque, attraverso un'esperienza di simulazione.

Fascia d'età: 8-11 anni

Modalità di lavoro:

piccoli gruppi di 3-5 ragazzi

Materiale occorrente:

- un grande secchio di acqua pulita;
- due bicchieri di plastica trasparenti;
- colorante alimentare verde;
- terriccio;
- barattoli con etichette contenenti sostanze inquinanti -uno per studente- (si veda il box "Sostanze inquinanti e loro equivalenti" a pag. 2);
- Kit per la pulizia dell'acqua (uno per gruppo): *barattolo vuoto da circa 1 litro per l'acqua sporca; catino per i piatti; passino da tè a maglia metallica; imbuto; filtro di carta per il caffè o garze; cucchiaino di plastica; cannuccia; contagocce; spugna; recipiente di plastica per i materiali di scarto; vaso di plastica per le piante bucato sul fondo; barattolo vuoto trasparente da circa un litro per l'acqua pulita; allume di rocca (disponibile in drogheria).*

Tempo previsto: due ore

Istruzioni

1. Disponete i ragazzi in cerchio, intorno a un grande secchio pieno d'acqua pulita. Immergetevi un bicchiere di plastica trasparente e riempitelo d'acqua, poi travasatela nell'altro bicchiere e di nuovo nel primo per più volte. Nel frattempo chiedete ai ragazzi di osservare, ma anche di ascoltare il rumore dell'acqua, stimolandoli a immaginare il loro specchio d'acqua preferito. A un certo punto, invitateli a chiudere gli occhi e a restare in ascolto, continuando a fantasticare sul loro posto speciale. Cosa ci fanno lì? C'è qualcun'altro? Che odori sentono? Mentre sono ancora a occhi chiusi, aggiungete il colorante alimentare verde e il terriccio nel bicchiere con l'acqua e continuate a rovesciare il liquido, da un bicchiere all'altro. Chiedete ai ragazzi di aprire gli occhi e annotate le loro reazioni rispetto ai cambiamenti avvenuti nell'acqua. Spiegate loro che impareranno a capire in che modo l'acqua viene inquinata, e come comportarsi per ripulirla.

2. Spiegate che il secchio pieno d'acqua simula un lago che lentamente, nel corso degli anni, è stato alterato da diverse fonti di inquinamento. Ogni studente rappresenta qualcuno che vive o lavora nelle vicinanze del lago, e avrà a disposizione un barattolo con una sostanza inquinante. Ora preparatevi a raccontare la storia del lago e di tutti i suoi problemi di inquinamento. Ogni volta che, nel corso del racconto, nominate una specifica fonte di inquinamento, il ragazzo che ha il barattolo con la corrispondente sostanza inquinante, ne rovescerà il contenuto nel secchio.



3. Una possibile traccia per la storia del lago.

Negli anni '60, lungo la riva del lago, vi erano solo una stalla e un frutteto. Poco dopo venne costruita una stradina di accesso con parcheggio, per consentire l'accesso ai pescatori e agli appassionati di sport nautici. Negli anni '70 il quadro venne arricchito da un campeggio, con tanto di negozi e lavanderia, che iniziò a attrarre molti turisti nella stagione estiva. Negli anni '80 iniziò la realizzazione di una lottizzazione di seconde case, alcune delle quali sono ancora in costruzione. Così, la qualità dell'acqua del lago si è andata lentamente deteriorando.

Un possibile elenco dei principali responsabili:

- gli **agricoltori**, i cui concimi e fertilizzanti vengono dilavati nel lago dalle acque piovane;



Stop all'inquinamento

Integrazioni

a) I ragazzi possono ripetere la sperimentazione, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'acqua trattata.

b) Organizzate un'uscita didattica presso un vicino impianto di trattamento e purificazione delle acque.

c) Guidate gli studenti nella realizzazione di un loro bacino idrografico, utilizzando due o tre bicchieri di plastica rovesciati su un vassoio e modellandovi sopra, con della carta stagnola, rilievi, valli e fiumi. Invitate, poi, i ragazzi a immaginare e confrontarsi sui diversi utilizzi del territorio, che potrebbero riguardare questo loro bacino idrografico: agricoltura, abitazioni, industrie, autostrade, centri commerciali, impianti da sci, ecc. Quali effetti potrebbero avere, questi usi del territorio, sulla qualità delle acque? Sugerite di spruzzare qualche goccia di colorante alimentare, su tutte quelle aree del bacino che, in seguito all'uso, potrebbero essere fonte di inquinamento idrico. Cosa succederà con le piogge? Utilizzate un bicchiere di plastica pieno d'acqua e bucherellato sul fondo, per simulare un acquazzone. Verificatene gli effetti. Come è diventata l'acqua dopo aver attraversato le aree caratterizzate dalle attività inquinanti?

- - i **frutticoltori**, i cui pesticidi, ugualmente, sono dilavati nel lago dalle piogge;
 - - i **pescatori** e gli **appassionati di nautica** che, con i loro motori, scaricano residui di combustione e olio nell'acqua;
 - - i **campeggiatori**, la cui spazzatura, spesso, viene lasciata sulle rive;
 - - la **lavanderia**, la cui tubazione sotterranea ha delle perdite e scarica acqua saponata nel lago;
 - - la **lottizzazione**, la cui costruzione ha provocato erosione, dilavamento e apporto di detriti che contribuiscono a interrare il lago;
 - - i **proprietari delle seconde case**, le cui acque reflue vengono convogliate al lago;
 - - l'**imbianchino sbadato**, che ha scaricato i residui dei suoi barattoli di vernice e acquaragia vicino alle rive;
 - - gli **automobilisti**, le cui macchine, parcheggiate vicino al lago, contribuiscono all'inquinamento con piccole perdite di olio, liquido per il radiatore, etc.
 - Alla fine della storia, l'acqua nel secchio dovrebbe essere sporca a sufficienza.
4. Chiedete ai ragazzi: chi ha inquinato il lago? Chi lo ripulirà? Come? Cercate anche di capire, con loro, quali potrebbero essere le azioni preventive, da mettere in atto, per evitare un peggioramento della situazione.
5. Dividete la classe in piccoli gruppi; date a ogni gruppo un barattolo con circa un litro di acqua sporca, presa dal secchio e

SOSTANZE INQUINANTI E LORO EQUIVALENTI

Sostanza inquinante	Equivalente
Concimi e fertilizzanti agricoli	Amido di mais e terriccio
Pesticidi per il frutteto	Bicarbonato di sodio
Residui di combustione e olio dei motori nautici	Olio vegetale
Spazzatura dei campeggiatori	Pezzettini di carta, polistirolo e stagnola
Acqua saponata della lavanderia	Detersivo per i piatti
Detriti derivanti dai processi erosivi dovuti alla lottizzazione	Suolo
Acque reflue della lottizzazione	Caramello
Vernice e acqua ragia dell'imbianchino	Coloranti alimentari
Piccole perdite di olio e altro dai motori delle macchine	Aceto



PULITA E BRILLANTE

Con un trattamento di purificazione in un apposito impianto, si riesce a "ripulire" l'acqua, rendendola utilizzabile per scopi alimentari (potabilizzazione). Esistono degli standard, al riguardo, e un insieme di controlli molto rigidi. Il processo di potabilizzazione si compone di diverse fasi.

All'inizio l'acqua viene captata dalle diverse sorgenti, e liberata da tutti gli elementi più grossolani (sassolini, sabbia etc.). Poi, vengono aggiunte delle sostanze chimiche in quantità prescritte (cloro, allume, etc) e l'acqua viene miscelata per distribuirle in maniera omogenea. Queste sostanze uccidono i germi, e aiutano a migliorare odore e sapore dell'acqua. In particolare, l'allume facilita la coagulazione delle particelle fini e la loro precipitazione (flocculazione) in appositi bacini di decantazione. L'acqua, poi, passa in una vasca per la filtrazione, dove filtri di sabbia e ghiaia trattengono le impurità più sottili. Segue un nuovo trattamento disinfettante col cloro, per uccidere i germi residui. L'acqua viene, infine, immagazzinata in serbatoi chiusi, da cui entra nella rete di distribuzione, scorrendo dapprima in ampie condutture e, poi, in tubazioni sempre più piccole, fino a arrivare al rubinetto di casa o della scuola.

un "kit per la pulizia dell'acqua". Spiegate che ogni gruppo lavorerà in autonomia e rappresenterà un'unità operativa di trattamento delle acque, che è stata chiamata per depurare dall'inquinamento l'acqua del lago (rappresentata dal barattolo di acqua sporca). Mostrate e spiegate i principi di funzionamento dei diversi materiali, per l'esecuzione di questo compito. Per esempio, la semplice aggiunta di mezzo cucchiaino di allume di rocca all'acqua del barattolo, provoca la coagulazione di molte particelle in sospensione e la loro precipitazione sul fondo, dove possono essere rimosse con facilità.

6. Date un limite di tempo e chiedete ai ragazzi di rendere l'acqua più pulita possibile, con l'impiego dei materiali che hanno a disposizione. Dovrebbero stare attenti a sprecare meno acqua possibile. Man mano che procedono, dovrebbero anche prendere nota di tutti i vari passaggi del trattamento che stanno eseguendo. Alla fine, metteranno l'acqua trattata in un apposito barattolo trasparente.

7. A tempo scaduto, affiancate i barattoli trasparenti con l'acqua trattata di ogni gruppo, paragonate visivamente i risultati e votate il gruppo che ha realizzato l'attività nel modo migliore. Stimolate il confronto fra i gruppi riguardo ai diversi passaggi del trattamento delle acque, anche per decidere quali metodologie sono state più efficaci, e quali meno.





La Terra è più dolce o salata?

* SCHEDA DI LAVORO *

Sulla Terra vi sono due tipi di acqua disponibili: l'**acqua salata** e l'**acqua dolce**

L'acqua salata è quella dei mari e degli oceani.

L'acqua dolce esiste in tre diversi stati.

Può essere **solida**, come il ghiaccio dei ghiacciai o delle calotte polari.

Può essere **liquida**, come l'acqua dei laghi, dei fiumi e delle falde acquifere.

Può essere un **gas**, come il vapore acqueo o le nubi.

Prova a indovinare le quantità dei diversi tipi di acqua sulla Terra. I recipienti disegnati sotto rappresentano il 100%, ossia tutta l'acqua disponibile sulla Terra.

*Colora di **BLU** la quantità di acqua che, secondo te, è **salata**.*

*Colora di **GIALLO** la quantità di **acqua dolce** che, secondo te, è allo stato **solido** (ghiaccio).*

*Colora di **VERDE** la quantità di **acqua dolce** che, secondo te, è **liquida**.*

*Colora di **ROSSO** la quantità di **acqua dolce** che, secondo te, è sotto forma di **gas** o **vapore**.*

FORMULA LA TUA IPOTESI



ORA, CON L'INSEGNANTE, COLORA I RECIPIENTI SECONDO LE REALI QUANTITÀ PER OGNI TIPO DI ACQUA E FAI IL PARAGONE CON LA TUA IPOTESI.





Pianeta azzurro

Obiettivi:

l'attività consente ai ragazzi di elaborare un'idea riguardo ai due principali tipi di acqua (salata e dolce) e ai tre diversi stati in cui l'acqua dolce si può presentare: solido (ghiaccio), liquido e gassoso. Contestualmente, acquisiranno anche consapevolezza in merito alle quantità dei diversi tipi di acqua sulla Terra.

Fascia d'età: 8-11 anni

Modalità di lavoro: a coppie

Materiale occorrente:

- carte "acquatiche" (ognuna è indicativa, con parole o immagini, di un particolare ambiente acquatico, o di una specifica forma che l'acqua può assumere: *oceano, mare, fiume, ruscello, lago, stagno, calotta polare, ghiacciaio, falda acquifera, nube, pioggia, neve, pozzanghera, piscina, etc.*);
- scheda di lavoro "La Terra è più dolce o salata?" (attività n. 130), una per ogni coppia;
- matite colorate blu, verdi, gialle e rosse;
- dieci bottiglie di plastica da un litro e mezzo piene d'acqua;
- un recipiente trasparente da circa un litro;
- una tazza;
- una tazzina;
- un contagocce;
- colorante alimentare blu, verde, giallo e rosso.

Tempo previsto: un'ora

Istruzioni

1. La Terra è il pianeta dell'acqua. Con l'aiuto di un mappamondo o di un planisfero, chiedete alla classe quale percentuale di superficie terrestre è coperta dall'acqua (71%). L'acqua sulla Terra è presente in molti posti diversi; chiedete ai ragazzi qualche esempio (oceani, mari, fiumi, laghi, ecc.), per ognuno dei quali distribuirete, al ragazzo che ha risposto, la carta "acquatica" con il nome e/o l'immagine corrispondente. Lasciate delle carte in bianco, per quelle risposte non preventivate nelle carte "acquatiche".

2. Dopo aver distribuito tutte le carte "acquatiche", spiegate alla classe che, sulla Terra, vi sono due principali tipi di acqua: salata e dolce. In base alla carta di ogni studente, procedete a una prima suddivisione in due gruppi: quello dell'acqua dolce e quello dell'acqua salata. Aggiungete, poi, che l'acqua dolce si può presentare in tre diversi stati: solido, liquido e gassoso. Suddividete il gruppo dell'acqua dolce in tre gruppi, uno per ognuno di questi stati.

3. All'interno di ogni gruppo, formate delle coppie di studenti e distribuite, a ciascuna di queste, una scheda di lavoro "La Terra è più dolce o salata?" (attività n. 130), da utilizzare per fare previsioni sulle quantità dei diversi tipi di acqua sulla Terra.

4. Userete le dieci bottiglie di plastica e i coloranti alimentari, per mostrare ai ragazzi le reali percentuali di acqua salata e di acqua dolce nelle varie forme. Chiedete agli studenti di immaginare che le dieci bottiglie rappresentino tutta l'acqua disponibile sulla Terra (100%). Per alzata di mano, chiedete quanti di loro pensano che almeno il 10% di quest'acqua sia salata. Aggiungete una goccia di colorante alimentare blu alla prima bottiglia. Il colore è lo stesso che i ragazzi utilizzeranno, per rappresentare l'acqua salata, sulle loro schede di lavoro.

5. Continuate a stimolare le ipotesi degli studenti: quanti pensano che almeno il 20% dell'acqua sulla Terra sia salata? E il 30%? E il 40%? Continuate fino al 90%, sempre aggiungendo man mano una goccia di colorante blu a ogni bottiglia. C'è qualcuno che pensa che la percentuale di acqua salata superi il 90%? Rovesciate dall'ultima bottiglia il contenuto di circa mezzo litro d'acqua (una tazza e mezzo) nel recipiente trasparente. Spiegate che, in realtà, il 97% dell'acqua sulla Terra è salata e che, quindi, aggiungerete una goccia di colorante blu anche all'acqua rimasta nella decima bottiglia.



Integrazioni

a) Organizzate una “caccia al tesoro” sulle diverse forme dell’acqua, intorno alla scuola o alla casa, per scoprire altri esempi dei tre diversi stati che l’acqua può assumere.

b) Con l’aiuto di mappe o carte topografiche, identificate, con i ragazzi, i principali volumi di acqua dolce nella vostra area. In quale stato di salute si trovano i laghi, fiumi, stagni e torrenti? Quali sono, e dove, le sorgenti di acqua potabile?

c) L’acqua degli oceani ha una salinità media di circa il 3%, mentre quella del Mar Morto è di circa il 30%. Date istruzioni di preparare dei campioni di acqua con diverse concentrazioni saline, e di paragonarli in base ai seguenti parametri: sapore, efficienza di galleggiamento per un insieme di oggetti; effetti dell’acqua salata sulle piante.

d) In Medio Oriente l’acqua di mare viene desalinizzata per renderla potabile. Incaricate i ragazzi di svolgere una ricerca su questo procedimento, nonché sui costi e sulle problematiche connesse. La desalinizzazione può costituire una soluzione ai problemi di scarsità di acqua potabile, a livello globale?

- **6.** La tazza e mezzo d’acqua nel recipiente trasparente è tutta l’acqua dolce disponibile sulla Terra (3% dell’acqua totale). Come pensano che questa quantità sia suddivisa fra i tre stati: solido, liquido e gassoso? Stimolate le ipotesi dei ragazzi. Rivelate poi che due terzi dell’acqua dolce terrestre (2% dell’acqua totale) si presenta sotto forma di ghiaccio, nei ghiacciai e nelle calotte polari. Levate mezza tazza d’acqua dal recipiente trasparente, e aggiungete una goccia di colorante alimentare giallo, a quella che resta, che rappresenta l’acqua dolce allo stato solido.



- **7.** Secondo i ragazzi, dell’ultima mezza tazza (1% del totale) quant’acqua sarà allo stato liquido, e quanta allo stato gassoso? Si ritiene che circa lo 0,9% del totale sia acqua dolce liquida. Dalla mezza tazza prelevate quindi due contagocce di acqua e metteteli nella tazzina per rappresentare l’acqua sotto forma di vapore (0,1% del totale); aggiungetevi una goccia di colorante alimentare rosso. L’acqua che resta nella tazza rappresenta tutta l’acqua dolce allo stato liquido e a questa va, dunque, aggiunta una goccia di colorante alimentare verde.

- **8.** Per completare l’attività, fate colorare ai ragazzi le schede di lavoro “La Terra è più dolce o salata?”, in base alle reali percentuali di acqua salata e di acqua dolce, nei diversi stati.

- **9.** Con la classe, avviate una riflessione collettiva sul fatto che, nonostante vi sia moltissima acqua sulla Terra, l’acqua dolce è relativamente scarsa e rappresenta, quindi, una risorsa di inestimabile valore. E poi... di tutta l’acqua dolce liquida disponibile sulla Terra, quanta è quella realmente potabile?



Una su un milione

Obiettivi:

attraverso l'esecuzione di un esperimento sulla diluizione, i ragazzi comprenderanno come, una sostanza in soluzione, possa avere diverse concentrazioni.

Fascia d'età: 10-11 anni

Modalità di lavoro:

a coppie

Materiale occorrente:

- per ogni coppia, un "kit" che comprende: sette tazzine; un misurino; una tazza di collutorio (possibilmente sceglietene uno molto colorato e aromatico); un litro di acqua di rubinetto; una tazza per i risciacqui; una "Tabella di diluizione".

Tempo previsto: 30 minuti

Istruzioni

Consigliamo di realizzare questo esperimento dopo l'attività n. 129 "Stop all'inquinamento", come supporto alla comprensione del concetto che una piccola quantità di inquinante può essere tollerata quando la concentrazione è dell'ordine di qualche parte per milione di acqua trattata.

1. Spiegate alla classe che la comune acqua di rubinetto contiene svariate sostanze, anche se non si vedono. Per esempio, alcuni elementi quali il ferro, il cloro, il sodio, possono esservi presenti, in diverse concentrazioni. L'acqua da bere viene spesso analizzata, per vedere quali elementi contiene. In particolare, con queste analisi, i tecnici controllano le concentrazioni delle diverse sostanze presenti, valutando se si mantengono a livelli accettabili, o se sono troppo alte. La quantità di qualsiasi elemento o sostanza nell'acqua viene espressa in parti per milione o *ppm*. I ragazzi eseguiranno una serie di diluizioni, per capire quanto può essere piccola una concentrazione di alcune parti per milione.

2. Dividete la classe in coppie e date a ogni coppia il "kit" dei materiali. Ogni coppia dovrà numerare le tazzine (da 1 a 7) e metterle in fila. La tazzina 1 andrà riempita con dieci misurini di collutorio, di cui uno andrà poi tolto e travasato nella tazzina 2. Il misurino andrà lavato con l'acqua del rubinetto, per aggiungere poi nove misurini di acqua alla tazzina 2. Il tutto andrà mescolato energicamente.

3. Chiedete ai ragazzi di togliere un misurino di liquido diluito dalla tazzina 2, per metterlo nella 3, e di sciacquarlo per aggiungere nove misurini di acqua alla tazzina 3; infine direte di mescolare. Invitate i ragazzi a osservare come cambia il colore della soluzione, man mano che il collutorio viene diluito. Chiedete dopo quante altre diluizioni, secondo loro, la soluzione apparirà incolore, e registrate le loro ipotesi.

4. Le procedure di diluizione andranno ripetute per le tazzine dalla 4 alla 7. Ogni tazzina riceverà un misurino di liquido dalla precedente e nove misurini di acqua di rubinetto.

5. Invitate i ragazzi a osservare attentamente le sette tazzine. Cosa notano, riguardo ai colori delle diverse soluzioni? Le loro precedenti ipotesi si sono verificate o no? Ogni coppia registrerà tutte le osservazioni sulla "Tabella di diluizione".



Integrazioni

a) Con la classe, raccogliete alcuni campioni di acqua del rubinetto da mandare a un laboratorio di analisi. Contattate l'Autorità competente in materia, la ASL, per informazioni e assistenza riguardo ai possibili test e ai loro costi.



ACQUA CRISTALLINA

Avete mai sentito l'odore di un'acqua che puzza di uova marce? E avete mai visto un lavandino con macchie bruno-rossicce in corrispondenza del rubinetto? Trovate depositi scuri che rivestono l'interno della teiera, o un anello di sudiciume intorno al bordo della vasca alla fine del bagno? Anche se sembra trasparente e cristallina, l'acqua contiene una gran quantità di elementi che possono causare questi, o altri problemi. L'acqua con un'alta percentuale di sali minerali disciolti, viene detta dura. L'acqua dura ha, abitualmente, un pH superiore a 7, che può agevolmente essere determinato con un kit "da campo". Un modo alternativo è quello di eseguire il "test della schiuma". Con un pezzettino di sapone si prova a creare una buona schiuma. Più l'acqua è dura, più l'operazione sarà difficile.

6. Chiedete ai ragazzi di annusare la tazzina, piena di collutorio non diluito. Percepiscono un po' di odore anche nella tazzina 2? E nella 3? In quale tazzina, non si sente più alcun odore?



7. Ora fate lavorare la classe insieme, per determinare la concentrazione, in parti per milione, delle varie tazzine. La tazzina 1 ha il 100% di collutorio (un milione di ppm). Nella 2, uno dei dieci misurini è di collutorio; la concentrazione è di 1/10 (100.000 ppm). Nella tazzina 3 vi è un decimo della concentrazione della precedente (1/100 o 10.000 ppm). I ragazzi possono proseguire fino a determinare le concentrazioni di tutte e sette le tazzine.

8. Correlate questo esperimento con le reali concentrazioni degli elementi nell'acqua comune. Cercate quali sono i livelli medi di concentrazione per i più comuni elementi, e per le altre sostanze. I livelli massimi consentiti nell'acqua potabile di alcuni elementi comuni sono: Cloro - 250 ppm; Sodio - 250 ppm; Ferro - 0,3 ppm; Manganese - 0,05 ppm; Fluoro - 4 ppm

TABELLA DI DILUIZIONE

Tazzina n.	Colore e odore	Concentrazione (ppm)



Una vita da storno... o da ulivo?

Obiettivi:

gli studenti, attraverso un gioco di ruolo, simuleranno i comportamenti degli storni e potranno scoprire le relazioni esistenti tra questa specie e gli uliveti che vengono utilizzati come aree di alimentazione invernale.

Fascia d'età: 7-11 anni

Modalità di lavoro:

tre gruppi ("storni", "predatori" e "ulivi"), numericamente diversi, in uno spazio aperto o comunque molto ampio (cortile della scuola, palestra etc.).

Materiale occorrente:

Per il gruppo "storni":

- mantelline ricavate da pezzi di stoffa leggera nera e un sacchetto di carta per ogni partecipante;

per il gruppo "predatori":

- carta straccia da usare come munizioni e spago;

per il gruppo "ulivi":

- mantelline ricavate da pezzi di stoffa verde o marrone e un gilet "milletasche" per ogni partecipante, plastilina di colore verde scuro, nero e viola, forbici e spago.

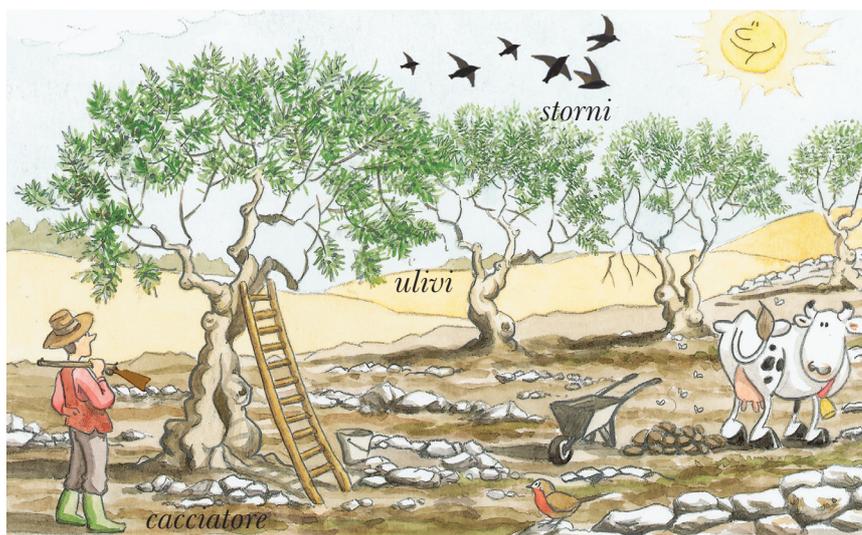
In alternativa alle mantelline, i ragazzi potranno venire a scuola vestiti di nero o di verde e marrone.

Tempo previsto: due ore

Istruzioni

1. In classe stimolate gli studenti a riflettere insieme sui possibili animali che in inverno si nutrono di olive. Per offrire qualche indizio in più, invitateli a focalizzare l'attenzione sui "fastidiosi" uccelli che ogni autunno-inverno popolano i cieli della città (gli storni), ricoprendo di escrementi qualsiasi cosa si trovi sotto gli alberi, usati come "dormitori" (anche la macchina di famiglia... o la bicicletta!). Mostrate alcune immagini di storni e descrivetene brevemente le abitudini e l'habitat.

2. Spiegate agli studenti che, attraverso un gioco di simulazione, avranno l'opportunità di scoprire tecniche e strategie di sopravvivenza messe in atto dagli astuti storni metropolitani durante gli inverni freddi. La classe verrà divisa in tre gruppi. Quello degli storni sarà rappresentato da 10-12 studenti; ogni storno dovrà indossare la mantella o un abito nero e avere con sé un sacchetto di carta per raccogliere il cibo. Il gruppo dei predatori sarà composto da 2 studenti, uno dei quali sarà un "cacciatore" e avrà a disposizione 10 pezzi di carta straccia appallottolati da usare come munizioni per colpire gli storni; l'altro sarà un "predatore naturale" e avrà a disposizione



solamente la sua agilità: toccandolo, lo immobilizzerà (chi tenta di liberarsi viene escluso!) e, per contrassegnarlo, dovrà legargli la cordicella al braccio o alla gamba. Il gruppo degli ulivi sarà infine composto da 4-6 ragazzi, ognuno vestito con la mantellina o con abiti verdi o marroni e con indosso un gilet "milletasche" con ganci e asole. Gli ulivi, aiutati dagli altri compagni, con la plastilina verde, nera o viola, dovranno



MA LO STORNO È IL PADRE DEGLI... “STORNELLI”?

I primi storni nei cieli di Roma furono avvistati nell'inverno rigidissimo fra il 1925 e il 1926. Da allora questi uccelli simpatici, anche se un po' invadenti, sono diventati sempre più i protagonisti dei lunghi inverni in città. Attratti dal notevole calore e dall'assenza di predatori, apparentemente insensibili all'inquinamento, alloggiano sui grandi platani, lecci e pini delle alberature stradali. In realtà la loro è una vita da pendolari! Durante il giorno, infatti, si spostano nelle campagne per nutrirsi di olive e qualche insetto. Tornano tutti insieme in città al tramonto, chiassosamente e esibendosi in affascinanti evoluzioni aeree. Come per molti altri animali, gli spostamenti coordinati e “di massa” rappresentano una tecnica di difesa passiva, di tipo “numerico”, per disorientare e confondere i predatori. Sembra poi che alcuni individui di storno abbiano, in qualche modo, sviluppato la capacità di distinguere, fra i compagni, chi torna al dormitorio più grasso e nutrito, per seguirlo il giorno successivo nella sua ricca zona di pastura.

Competitori degli storni per le olive sono i tordi e i fringuelli. I primi però sono molto meno numerosi e organizzati, i secondi si nutrono solo dei frutti caduti a terra. I loro predatori naturali sono i rapaci notturni e diurni (soprattutto il temibile e velocissimo falco pellegrino), le faine, le volpi e, in città, i gabbiani. In primavera-estate, quando non ci sono più olive, gli storni cambiano dieta e aree di frequentazione, prediligendo i molti insetti e altri piccoli invertebrati che riescono a trovare nel terreno.

Dato il carattere estremamente adattabile e opportunisto, è stimato attualmente che il numero degli storni “romani” oscilla fra i 2 e i 3 milioni. Questo rappresenta un problema perché il loro guano, mescolato all'acqua piovana, rende le strade scivolosissime e puzzolenti. Per scacciarli in modo incruento sono state messe a punto diverse tecniche, tra cui quella dissuasiva di diffondere periodicamente con degli altoparlanti forti segnali sonori registrati, emessi da individui di storno in condizioni di stress o pericolo.



Liscio come l'olio

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di raffinare i sensi del gusto e dell'olfatto e di conoscere, inoltre, le principali fasi del processo di trasformazione delle olive in olio.

Fascia d'età: 8-12 anni

Modalità di lavoro:

inizialmente da soli, poi in due o tre gruppi.

Materiale occorrente:

per la degustazione:

- una bottiglia di olio extravergine di oliva di frantoio, una bottiglia di olio di oliva commerciale, piattini e bicchieri di carta, un cucchiaio, pane da affettare, alcune patate lesse da tagliare a fette, carta e penna per ogni studente, pennarelli e lavagna a fogli mobili (anche il retro di vecchi poster o di grandi calendari da muro andrà bene);

per la spremitura delle olive, per ogni gruppo:

- un mortaio di pietra con pestello, una manciata di olive mature, un bicchiere, acqua calda.

Tempo previsto:

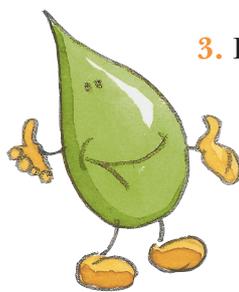
per la degustazione: un'ora e mezza;

per la spremitura: un'ora

Istruzioni

1. Introducete agli studenti il tema dell'olio d'oliva, chiedendo loro di passare in rassegna, collettivamente, tutto ciò che sanno sugli ulivi, gli uliveti, l'olio. In quali mesi si raccolgono le olive? Come si conservano? Come si fa a estrarre l'olio? Cosa vuol dire "extravergine"? Annotate in maniera organica tutti gli spunti.

2. Invitate inizialmente la classe a un'esperienza di assaggio - confronto "alla cieca" di olio, versato sia su fettine di pane (senza aggiunta di sale), sia su fette di patate bollite. Entrambi questi cibi esaltano le qualità e i difetti dell'olio.



3. Preparate le fettine di pane e di patate bollite condendole senza che gli alunni vedano da quale recipiente vi fornite. Servite sui piattini prima quelle con l'olio commerciale, poi le altre, e stimolate i confronti di sapori fra i due oli. Invitate gli studenti a descriverli, utilizzando il maggior numero possibile di aggettivi, anche quelli apparentemente più strani e inappropriati, e prendetene nota.

4. Per la prova di degustazione più dettagliata, distribuite un bicchiere di carta a ogni studente e riempitelo con mezzo cucchiaio d'olio extravergine di frantoio. Al "via" dovranno seguire rigorosamente le vostre istruzioni, segnando sul foglio di carta le sensazioni provate durante ogni fase della prova.

5. Invitateli innanzitutto a scaldare con le mani il fondo del bicchiere per alcuni secondi, per poi agitarlo leggermente, annusando profondamente l'olio al suo interno. Se l'olio è buono avvertiranno delle note "vegetali", come di erba appena tagliata o di foglie verdi spezzettate.

6. Chiedete ora di bere un piccolo sorso di olio e di distribuirlo in maniera omogenea, senza deglutirlo, sulla lingua, facendocelo sostare per un po'. L'operazione è complicata solo in apparenza, ma potrebbe essere necessario provare più di una volta. Quando sono pronti con l'olio sulla lingua, invitateli a inspirare velocemente aria dalla bocca e a descrivere sul foglio i sapori e le



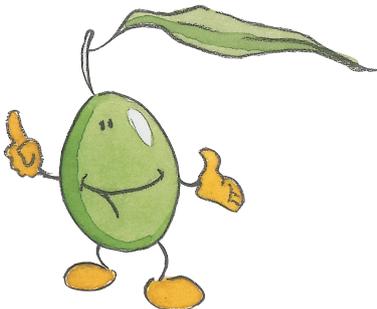


Liscio come l'olio

Integrazioni

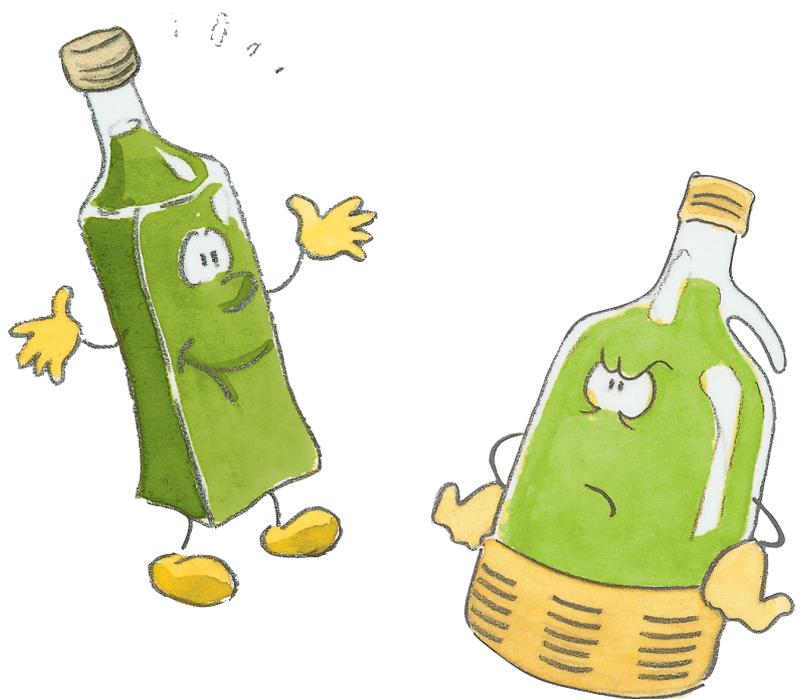
a) Per valutare quanta varietà ci può essere fra i prodotti che acquistiamo, anche limitandosi al solo comparto degli olii alimentari, chiedete agli studenti di realizzare un'indagine nel supermercato di fiducia, che rilevi i diversi tipi di olio in vendita (oliva, semi di girasole, mais, etc.) e, dall'osservazione delle etichette, le rispettive zone di provenienza. Sintetizzate i risultati su un cartellone.

b) Se disponete di tempo supplementare, potete simulare alcune fasi del processo che avviene nel frantoio che permette la trasformazione delle olive in olio. Dividete gli alunni in due o tre gruppi e distribuite a ogni gruppo un mortaio con pestello in pietra e una manciata di olive mature. A turno, dovranno schiacciare le olive nel mortaio col pestello, facendo attenzione a non far schizzare via la pasta che man mano si ottiene. L'operazione deve essere condotta con attenzione. Se ci si riesce, si possono schiacciare minutamente anche i noccioli, al cui interno si concentra una parte dell'olio, altrimenti si possono levare. La frangitura (o



sensazioni percepite. L'operazione di immissione di aria ad alta velocità determina una forte ossigenazione dell'emulsione formata dall'olio e dalla saliva, che mette in evidenza il sapore e esalta la percezione di alcune fragranze, tra cui l'amaro, il piccante o il dolce. Se l'olio è genuino e di frantoio, le principali fragranze avvertite sono il piccante e l'amaro, se è vecchio o di cattiva qualità si percepiscono note pastose, dolciastre o addirittura rancide.

7. Fate ripetere tutta la degustazione analitica, a partire dalla prova olfattiva, con l'olio d'oliva commerciale e, dopo aver lasciato del tempo per la descrizione delle sensazioni percepite, avviate un confronto collettivo su tutta la sessione di degustazione, cercando le possibili correlazioni e le differenze fra i sapori della prima parte (quella con il pane e le patate bollite) e quelli della seconda. Segnate tutte le indicazioni sui fogli di carta e, alla fine, riordinatele con l'aiuto degli allievi. Se non ci sono problemi o vizi di fondo, avrete ottenuto delle schede di degustazione dettagliate dei due oli; non dovrebbe essere difficile associare la scheda che ha ricevuto le descrizioni e gli aggettivi più ricchi e i migliori giudizi di qualità all'olio di frantoio, l'altra a quello commerciale.





“molitura”) termina quando la poltiglia è tutta omogenea. E' ora necessario rimescolarla per un po' con un cucchiaino (gramolatura) per favorire la possibilità di estrazione dell'olio. Nel frantoio, a questo punto, la pasta viene distribuita su grandi dischi di tessuto (detti “fiscole”) per la pressatura, che serve a separare la fase liquida (acqua di vegetazione più olio) da quella solida. Il liquido passa poi nella centrifuga dove l'olio, che si separa dall'acqua per differenza di densità, viene raccolto in appositi recipienti. Nella simulazione dovrete limitarvi a far aggiungere mezzo bicchiere di acqua calda alla pasta, continuando a mescolare con tenacia. Con un po' di fortuna, a un certo punto si vedranno apparire delle goccioline d'olio che inizieranno a galleggiare sull'acqua.

L'ULIVO: LA PIANTA SIMBOLO DEL MARE NOSTRUM

Con una distribuzione limitata alle aree costiere dei paesi che circondano il Mediterraneo e una pratica culturale che sembra essere iniziata almeno 5.000 anni fa, l'ulivo può senz'altro essere definito come la pianta che, più di qualsiasi altra, simboleggia le tradizioni e le civiltà del Mare Nostrum.

Albero longevo (alcuni esemplari hanno raggiunto i 3.000 anni di età!), dal grande tronco nodoso e dalle foglie perenni e argentate, preferisce i suoli sassosi e calcarei, dove riesce a prosperare anche in condizioni di accentuata aridità estiva. Il legno, durissimo, è di notevole pregio nei lavori di artigianato.



La tradizione del **ramoscello d'ulivo**

come simbolo di pace risale alla storia Noè, il quale fu avvisato da una colomba con un rametto di ulivo in bocca, circa la fine del diluvio universale e dell'avvenuto perdono divino.

Nell'antica Grecia l'olio d'oliva veniva usato: per condire i cibi; come unguento per il corpo, arricchito con essenze naturali; per pomate, balsami o altri preparati terapeutici; nei riti religiosi, ma anche come combustibile per le lanterne.





Di che mela sei?

Obiettivi:

questa esperienza sensoriale consente agli studenti di prendere contatto con il tema della biodiversità, ma anche di riflettere sulla selezione “artificiale” che l'uomo ha operato in agricoltura.

Fascia d'età: 6-11 anni

Modalità di lavoro:

piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- alcune varietà di mele (selezionate alcune mele tra le varietà più comuni indicate nel paragrafo “Si fa presto a dire Mela”, scegliendo quelle che abbiano caratteristiche evidenti per facilitare il confronto);
- una grande insalatiera;
- alcuni piattini di carta;
- un foglio di carta da pacchi, o una tovaglia di carta, grande;
- fazzoletti per bendare;
- un blocchetto di appunti e penne.

Tempo previsto: un'ora

Istruzioni

1. Invitate gli studenti a portare da casa almeno tre tipi differenti di mele (che voi integrerete con altre di varietà meno note, per essere sicuri che le diversità siano ben riconoscibili). Chiedete loro quanti tipi di mele conoscono (invitateli a pensare al diverso colore della buccia o al diverso sapore della polpa) e prendete nota delle loro affermazioni. Quante varietà di mele pensano che esistano al mondo? E in Italia?
2. Fate sistemare le mele su un grande foglio di carta disteso aperto sul pavimento e fate disporre i ragazzi tutt'intorno, stimolandoli a osservare attentamente i frutti e lasciando loro tutto il tempo necessario per farlo. Di che colore sono le mele? (rosse, gialle, verdi). Che dimensioni hanno? (piccole, medie, grandi) La buccia come si presenta? (liscia, appena ruvida o cerosa) E la forma? (rotonda, schiacciata, lunga, grande o piccola). Alla luce di tutti questi elementi chiedete di raggruppare le mele in base alle loro diverse caratteristiche.
3. Selezionate una mela di ogni tipo, lavatela bene, tagliatela a fettine (che conserverete sui piattini per la degustazione che avverrà durante l'esperienza) e con l'ausilio della scheda “Si fa



presto a dire mela” descritta più avanti assegnate i nomi alle singole varietà. Fate scegliere cinque (o più) varietà di mele (almeno due frutti per ogni varietà) con caratteristiche distintive spiccate (per esempio annurca, granny smith, renetta, golden delicious, fuji) e mettetele in una grande insalatiera ben visibile a tutti. Spiegate agli studenti che giocheranno a una sorta di mosca cieca delle mele. Date alcuni minuti di tempo ai ragazzi per riesaminare le caratteristiche dei frutti (odore, colore, sapore, dimensione, forma).



Di che mela sei?

Integrazioni

a) A seguito dell'attività sensoriale, realizzate un cartellone su cui riporterete la classifica "top ten" delle mele: la più saporita, la più zuccherina, la più aspra, la più acida, la più grande, la più piccola, la più croccante, la più sugosa, la più odorosa, la preferita; completerete il cartellone con i disegni.

b) Svolgete una ricerca sulle varietà antiche, su quelle scomparse e su quelle che stanno per scomparire, focalizzando la discussione sulla selezione indotta dall'uomo su altre specie utili all'alimentazione e sull'importanza della diversità.

4. Dividete quindi la classe in gruppi e spiegate che, a turno, un componente verrà bendato e scortato da un compagno del suo gruppo di fronte all'insalatiera contenente le diverse varietà di mele (intere!). Lo studente bendato dovrà riconoscere al tatto e con l'olfatto un tipo di mela indicata dal partner. Per esempio: il partner dirà "Prendi una Smith!", lo studente toccherà le mele nell'insalatiera, ne annuserà il profumo e, quando dirà di essere pronto, alla fine assaggerà una fettina di frutto, ma di quello "giusto", che gli era stato richiesto di riconoscere, che voi avevate tagliato in precedenza e che provvederete ora a passargli.

Se a seguito dell'assaggio la mela viene riconosciuta, il gruppo vince due punti, se invece sbaglia proverà un altro componente; se lo studente riconosce di aver preso la mela sbagliata potrà riprovare e se indovina vincerà un punto; se prende la mela sbagliata e dopo averla assaggiata non si accorge di aver commesso un errore, non accumulerà alcun punto e il gioco passa a un altro concorrente.

Se l'accompagnatore suggerisce al compagno bendato, il gruppo verrà penalizzato di due punti.

5. Per ogni gruppo uno studente svolgerà il ruolo di notaio, terrà conto dei punti e dell'andamento del gioco, che terminerà quando saranno state identificate tutte le mele (accertatevi che tutti abbiano partecipato al gioco almeno una volta come degustatori). Vince il gruppo che ha totalizzato più punti.



UNA MELA AL GIORNO...

Le mele si possono trovare durante tutto l'anno, ma quelle italiane maturano da giugno a fine autunno (vedere l'attività n. 138 "Lo stagionario della frutta e della verdura" per essere vendute in inverno e primavera vengono conservate in magazzini ad atmosfera controllata). La mela contiene centinaia di elementi la cui azione è responsabile di numerosi benefici effetti sulla salute.

- Il 4% della mela è composto da **sali minerali** e oligoelementi (potassio, zolfo, fosforo, calcio, magnesio, ferro, rame, iodio, zinco, manganese e silicio).
- Molto importanti sono i suoi acidi, tra cui l'**acido malico**, che svolge un ruolo essenziale per trasformare gli elementi in energia, l'acido tannico che ha un'azione astringente e l'acido galatturonico che contribuisce a equilibrare la flora batterica.
- Contiene le **vitamine A, C** e quelle del gruppo B. Una mela di medie dimensioni, appena colta, fornisce da sola circa 1500mg di vitamina C, la dose giornaliera raccomandata dagli esperti.



- È ricca di pectina, una fibra solubile nell'acqua che limita l'assorbimento degli zuccheri nel sangue, contribuisce a mantenere il livello di colesterolo nella norma e favorisce la digestione.
- La mela è diuretica, disintossicante e depurativa del sangue.
- Possiede degli enzimi capaci di distruggere i batteri infettivi presenti nell'intestino. Inoltre, la pectina contenuta nel frutto favorisce l'evacuazione, mentre l'acido malico è un potente disinfettante.
- È efficace nella diarrea dei bambini: secondo la tradizione popolare, in caso di diarrea, al bambino viene data la mela grattugiata con qualche goccia di limone, senza zucchero.
- Per mantenere efficiente l'intestino, è consigliabile consumare il mattino, a digiuno, una mela, oppure un bicchiere di succo di mela di tipo torbido. In commercio si trovano due tipi di succhi di mela, torbido e limpido: il succo torbido non viene filtrato e contiene particelle di polpa, ricche di fibre e di pectine. Per questi motivi è da preferire a quello limpido, che invece viene filtrato e chiarificato.
- È il frutto permesso a chi soffre di diabete per il suo alto contenuto di fibre, in particolare la pectina e per gli zuccheri facilmente assimilabili.
- L'acido ossalico presente nel frutto mantiene lo splendore dei denti e tonifica le gengive e stimola la salivazione.
- Nella buccia della mela si concentra la maggior parte delle proprietà salutari del frutto; se si preferisce consumarla con la buccia, è bene accertarsi che sia di coltivazione biologica. Le mele tenute in ambiente fresco, buio e ventilato si conservano anche per un mese.

SI FA PRESTO A DIRE MELA...

La mela è originaria dei paesi dell'Asia centrale e occidentale. È un frutto molto antico, si pensa che risalga persino al Neolitico; viene ricordata anche nella Bibbia. Molto apprezzata da Egiziani e Romani, proprio da questi ultimi è stata introdotta in Gran Bretagna.

Nel corso dei tempi ne sono state selezionate moltissime varietà (provate a indovinare: sono circa 7.000!) tutte di sapore diverso e con diversi colori e dimensioni. Tra le più comuni si annoverano:

Golden delicious: ottenuta casualmente da un seme nel 1890 in Virginia (Stati Uniti). È caratterizzata da una buccia molto sottile, di colore giallo tendente al rosa e da una gustosa polpa giallina croccante, succosa, zuccherina e gradevolmente aromatica.

Delicious rossa: di origine americana, ha iniziato a diffondersi negli anni '50. Matura poco tempo prima della Golden, ha una buccia di colore rosso intenso con striature. La forma è leggermente allungata e ha una polpa non acida, dal sapore spiccatamente dolce che col passare del tempo diventa farinosa.



Di che mela sei?

Stark delicious: deriva da un seme isolato nel 1861, nello Iowa (Stati Uniti) e diffuso dai vivai Stark, nel 1895. È una mela molto profumata rossa e invitante (come la mela di Biancaneve!) dalla forma allungata. Ha la polpa di colore bianco crema, fine, succosa, dolce, poco aromatica, poco acida e dal gusto molto gradevole.

Granny Smith: deriva da un seme isolato nel 1924 nell'azienda dei coniugi Smith a Ryde presso Sydney (Australia). Conosciuta come mela verde o "mela dietetica" per la modesta quantità di zuccheri, è molto acida. La polpa è bianca, soda, croccante, molto succosa, asprigna, poco dolce e poco aromatica.

Fuji: proviene dal Giappone dove è tuttora la varietà più diffusa, prendendo il nome dal famoso vulcano. Rappresenta una novità per la sua recentissima diffusione in Europa. Non è una mela particolarmente "bella", ma è molto buona. I frutti sono grandi e la buccia è colorata di rosa-violetto. La polpa è compatta, decisamente croccante e succosa. Il sapore è ottimo ed è caratterizzata da una componente zuccherina predominante e da scarsa acidità.

Limoncella: varietà antica, nata alle pendici dell'Etna, si è diffusa in Campania e in Abruzzo. È una mela di piccole dimensioni, con buccia giallo verde piuttosto cerosa. La polpa è compatta, acidula, aromatica e moderatamente zuccherina.

Annurca: è una varietà molto antica; si tratta di un prodotto IGP (Indicazione Geografica Protetta) unicamente campano. È di forma piccola, rotondeggiante, dalla buccia rossa striata. Nei pressi del peduncolo presenta una caratteristica area rugginosa, non molto estesa. La polpa è bianca, compatta, croccante, succosa, dolce, gradevolmente acidula, finemente profumata dal sapore aromatico caratteristico. Non matura sull'albero: la raccolta viene effettuata in autunno, quando le mele sono ancora acerbe, di colore verde-giallastro; successivamente vengono poste a maturazione su letti di paglia dove assumono il caratteristico colore rossastro.

Imperatore: è facilmente riconoscibile per la buccia cerosa, di colorazione giallo-verde con un color rosso ampiamente diffuso e compatto. Mostra lenticelle evidenti e un lungo peduncolo. Ha una forma globosa, appiattita e simmetrica. La polpa è fine, bianco-crema consistente, poco succosa, dolce-acidula e poco aromatica.

Renetta: ha origini sconosciute; viene citata per la prima volta nel 1771 dal francese Andrieux. È un frutto di grandi dimensioni, di forma tronco-conica, appiattita. La maturazione e la colorazione sono omogenee. La buccia ha un colore giallo opaco, leggermente verdognolo con lenticelle evidenti. La polpa, di colore bianco-crema, piuttosto tenera, è poco succosa, gradevolmente acidula e molto profumata: in cucina è indicata per preparare la classica torta di mele.

Elstar: molto diffusa nel Nord Europa, proviene dal Canada, ha una buccia dal colore di fondo giallo, diffusamente ricoperto da un rosso aranciato. La forma è appiattita e la polpa ha il sapore poco dolce e piuttosto acido da far pensare al consumatore di aver acquistato una Renetta rossa, per il suo gusto piuttosto acidulo.

Gala: deriva da un incrocio di Kidd's Orange Golden con la Delicious. È stata ottenuta in Nuova Zelanda nel 1939. Di medie dimensioni, è caratterizzata da una buccia bicolore rossa e gialla piuttosto delicata, liscia e da una polpa croccante con un sapore dolce.



A caccia di tracce

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di esercitare la capacità di osservazione attraverso il rilevamento di tracce e segni di presenza sul campo e di migliorare la manualità attraverso la costruzione di materiale didattico.

Fascia d'età: 9-12 anni

Modalità di lavoro:

tutta la classe

Materiale occorrente:

- immagini o disegni dei segni di presenza che è possibile vedere (quali penne, piume, gusci di uova, uova, nidi, spiumate, borre, exuvie di insetti, galle, mute di serpenti, tele di ragno, tane, aculei, peli, pigne, nocchie e ghiande rosicchiate, frutti mangiati, escrementi, tracce sulle cortecce etc.);
- audiocassette o CD con i canti degli uccelli;
- un registratore-lettore di cassette e CD per ascoltare le "tracce" che è possibile udire (canti e richiami di uccelli, ticchettio di rami, fischi, fruscio di ali, ronzio, scricchiolio, versi di animali);
- bustine di plastica trasparente;
- macchina fotografica;
- etichette;
- pennarelli, matite, blocco per appunti;
- come sfondo, alcuni poster che riproducono vari ambienti, o un grande

Istruzioni

L'attività che segue può essere svolta in più fasi che comprendono: una breve lezione introduttiva in classe, un'escursione con la raccolta delle tracce, la classificazione dei ritrovamenti e la progettazione e la costruzione di una bacheca di classe per conservare il materiale raccolto. È bene organizzare il lavoro in modo che tra le diverse attività proposte non passi troppo tempo, ottimizzando così gli intervalli tra l'escursione e la sistemazione dei reperti trovati.

1. Arrivate la mattina in classe con indosso alcune "testimonianze" della vita animale (per esempio con un aculeo di istrice tra i capelli, una penna di un rapace sul cappello, una galla nel taschino della giacca, etc.) e magari fischiando il verso di un passero. Domandate ai ragazzi se notano qualcosa di strano nel vostro abbigliamento e raccontate che avete incontrato alcuni animali prima di arrivare a scuola e che ne avete le prove. Non appena i ragazzi cominciano a notare le varie tracce, dite loro che è abbastanza facile andare in giro (in natura) e trovare questi segni di presenza animale: basta potenziare le capacità di osservazione. Non è altrettanto facile osservare



direttamente gli animali, ma un buon investigatore deve saper contare sulle tracce che questi lasciano. La traccia è come un messaggio che dice: "Sono passato di qui!"

2. Spiegate agli studenti che avranno l'occasione di andare in escursione alla ricerca di tracce e che per farlo dovranno attenersi ad alcune regole. Dovranno dividersi in piccoli



A caccia di tracce

pannello con disegni (bosco, radura, mare, lago, etc.);

Per la costruzione della bacheca potrà essere utile e divertente lasciare che i ragazzi la progettino con la vostra assistenza e prendano nota di tutto il materiale da acquistare e da preparare (legno, viti, silicone etc.).

In alternativa:

Acquistare in un negozio di bricolage:

- un pezzo di compensato di 32x32cm, di spessore almeno 5mm;
- 4 pezzi di asticella di legno in pino o abete levigato 4x1cm, della lunghezza di 32cm (per i lati della scatola-bacheca);
- 4 pezzi di asticella di legno 4x1cm in pino o abete levigato, della lunghezza di 30cm (per gli scomparti interni);

acquistare dal ferramenta o in un negozio di bricolage:

- plexiglas di 32x32cm con spessore 2-3mm;
(per tagliare il plexiglas per conto proprio si può tracciare una linea sempre più marcata con un cacciavite robusto o con un punteruolo, fino a poterlo piegare e quindi rompere)
- due cerniere di circa 4x0,5 cm, con fori per le viti e viti di circa 2x0,2cm;
- circa 40 viti per legno di circa 3x0,25 cm;
- impregnante protettivo per

gruppi e svolgere il ruolo che assegnerete a ciascun componente: chi registrerà le informazioni, chi cercherà le prove della presenza di animali, chi le raccoglierà nella bustina, chi scriverà le etichette da applicare alla bustina (col nome del gruppo) e chi farà le foto. Le regole da seguire saranno quelle di mantenere i ruoli durante tutta l'escursione, di



evitare di fare chiasso e confusione (nella speranza di vedere qualche animale!) e di non raccogliere o catturare, assolutamente, esseri viventi. Consegnate a ciascun gruppo un paio di bustine trasparenti per raccogliere il materiale, la macchina fotografica, i blocchi per appunti e le matite. A conclusione delle spiegazioni e prima di uscire in esplorazione, verificate che i ragazzi abbiano l'abbigliamento idoneo (vestiti comodi, scarponcini, giacca a vento) e che portino qualche borraccia e merende nutrienti.

3. Mostrate agli studenti i disegni o le immagini dei diversi segni di presenza e tracce che si possono trovare una volta sul campo (la scelta del materiale dipenderà da quale ambiente scegliete per l'escursione). Eventualmente, fate ascoltare canti registrati degli uccelli più comuni. Commentate queste informazioni, creando un'atmosfera di attesa per le scoperte che verranno fatte.

tracce e segni da vedere: penne, piume, gusci di uova, uova, nidi, spiumate, borre, exuvie di insetti, galle, mute di serpenti, tele di ragno, tane, aculei, peli, pigne, nocchie e ghiande rosicchiate, frutti mangiati, escrementi, tracce sulle cortecce, impronte sul terreno;

tracce e segni da ascoltare: canti di uccelli, richiami di uccelli, ticchettio di rami, fischi, fruscio di ali, ronzio, scricchiolio, versi di animali.

4. Una volta rientrati in classe dall'escursione, ogni gruppo comincerà a sistemare i reperti rinvenuti. Assistete gli



- legno e pennello;
- carta vetrata di gradazione 60 (una striscia di circa 1m);
- silicone trasparente.

Tempo previsto: un'ora per introdurre l'attività in classe, un'intera giornata per l'escursione e la raccolta delle tracce, due ore per la classificazione, due ore per la costruzione della bacheca didattica.



Aculei di istrice

Integrazioni

a) Realizzate una mostra-verifica, a conclusione delle attività, da affiggere al muro della scuola. Su un grande pannello di metallo incollate disegni di alcuni ambienti realizzati dagli studenti (quelli che hanno visitato nelle escursioni, bosco, radura, mare o lago etc.). Sotto al pannello mettete un lungo tavolo su cui disporre tracce animali e segni di presenza, montate su un pezzetto di legno o altro materiale cui siano stati applicati dei magneti. Il gioco consiste nell'applicare i reperti-magneti nel giusto ambiente.

b) Una variante del gioco consiste nel far creare agli studenti (per ogni ambiente) alcune sagome riconoscibili di animali, per incollarle al pannello. Le sagome sono riconducibili ai magneti disposti

studenti nella classificazione aiutandovi con una guida da campo e compilate etichette provvisorie da apporre sul materiale: una volta terminata la classificazione fate condividere i risultati tra i gruppi.

5. Proponete agli studenti di costruire qualcosa che permetta di conservare in classe i reperti e le tracce più interessanti e meglio conservati che hanno raccolto, ovvero una bacheca, che potranno appendere in classe o nei corridoi. Fate scegliere gli elementi che vogliono inserire al suo interno (non considerare quelli rovinati, marcescenti o maleodoranti) e spiegate che la bacheca in classe servirà per conservare le tracce classificate, ma soprattutto, per imparare a riconoscerle alla prossima escursione. Uno strumento utilissimo per un vero investigatore di tracce!

6. Iniziate distribuendo i pezzi di legno tra i ragazzi che dovranno scartavetrarne il bordo (considerate che se avete comprato un legno già levigato, solo i bordi tagliati risulteranno un poco rovinati).

Passate poi alla costruzione della bacheca, utilizzando un trapano a batteria (fornito eventualmente da un genitore o dalla scuola), una punta da legno e un avvitatore. Sotto la vostra supervisione lasciate che i ragazzi maneggino gli strumenti, per sviluppare la manualità e la comprensione delle fasi di lavoro.

7. Fate preparare con la punta da legno i fori di alloggiamento per le viti, per fissarle con l'avvitatore, assemblando al fondo prima le quattro tavolette per delimitare i lati, poi sistemando in verticale le quattro tavolette più piccole come divisori interni. Fate



Istrice



A caccia di tracce

sul tavolo. Gli studenti devono applicare la “traccia magnetica” sul pannello, associandola alla sagoma dell’animale che l’ha prodotta.

c) La bacheca può essere progettata dai ragazzi, che poi si eserciteranno a costruirla: fate però in modo di avere pronto il materiale grezzo necessario.

d) La bacheca può essere realizzata anche con materiale di riciclo e con pochissima spesa: sarà sufficiente, per esempio, recuperare e incollare su una tavola vecchie scatolette di plastica usate come contenitori per le diapositive, o altri oggetti simili da ricercare, mettendo alla prova la creatività e la fantasia dei ragazzi per la costruzione di quello che poi risulterà un vero e proprio “quadro didattico” tridimensionale.

fissare le cerniere rispettivamente su un lato del plexiglas e sul bordo della “scatola” e quindi fate sistemare con attenzione il coperchio trasparente, che dovrà ruotare agevolmente sulle cerniere, per aprirsi. Invitate gli studenti a inserire gli oggetti scelti negli “alloggi” interni della bacheca e, una volta posizionati, fateli incollare con il silicone. L’ultimo passaggio consiste nel chiedere ai ragazzi di preparare dei cartellini di cartoncino colorato, dove scriveranno il nome dell’oggetto. E’ consigliabile incollare il cartellino accanto



all’oggetto, con il silicone. Ora la vostra bacheca è *Impronta di volpe* pronta!



Penna di allocco



Amici o nemici?

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di apprendere nozioni sugli insetti utili e su quelli dannosi per l'agricoltura e, attraverso un gioco di ruolo, di comprendere i principi della lotta biologica, confrontandosi con il concetto di equilibrio ecologico.

Fascia d'età: 8-11 anni

Modalità di lavoro:

tutta la classe

Materiale occorrente:

- immagini (disegni o foto) degli insetti "amici";
- immagini (disegni o foto) degli insetti "nemici";

Costumi per la simulazione:

- cartoncini A4 di vari colori (rosso, bianco, verde);
- pennarelli o tempere;
- spago o filato;
- colori atossici.

Tempo previsto: 30 minuti per la preparazione, un'ora per il gioco di ruolo.

Istruzioni

Per la buona riuscita di questa esperienza, è bene che gli studenti abbiano già affrontato il tema degli insetti e, se possibile, svolto l'attività n. 100 "Insetto, sarai tu!" e l'attività n. 101 "Profumo di insetto".

1. Potete iniziare chiedendo agli studenti se si sono ammalati di influenza (anche più volte) durante l'anno e sono dovuti restare a letto per curarsi (probabilmente sarà accaduto a quasi tutta la classe). Domandate se altri esseri viventi, come per esempio le piante, possono ammalarsi (Sì, eccome!). Spiegate che le piante possono essere affette da una grande varietà di malattie, provocate da funghi (muffe), batteri e virus (quasi proprio come noi) e da altri insetti o acari. Questo significa che l'attività agricola è continuamente a rischio (danni ai raccolti, mancata produzione e assenza del relativo guadagno). Cosa fare per aiutare l'agricoltura?

2. Spiegate che per limitare i danni all'agricoltura l'uomo ha messo a punto una serie di pratiche per vincere la lotta contro gli insetti dannosi. Alla metà del novecento (quando i nonni dei ragazzi erano giovani), il mondo agricolo è stato letteralmente invaso dai pesticidi, sostanze chimiche velenose create per distruggere gli insetti. Si pensava inizialmente che i pesticidi fossero risolutivi, ma si è scoperto che questi uccidevano indiscriminatamente quasi tutti gli insetti (anche quelli buoni): quei pochi che sopravvivevano, davano origine a generazioni più resistenti, costringendo gli agricoltori a usare quantitativi sempre maggiori e a ricercare veleni sempre più potenti. Questa lotta ha comportato un accumulo di prodotti chimici nel suolo, dannosi per le piante





Amici o nemici?

Integrazioni

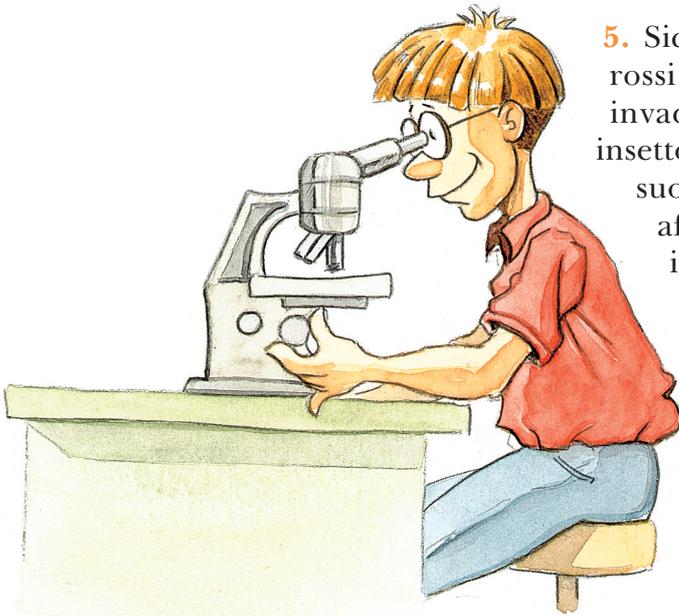
a) Pianificate un'escursione in primavera nei campi, negli orti e nei giardini per osservare l'attività del popoloso mondo dei parassiti, sempre in agguato. Raccogliete in un barattolino acari, afidi, muffe, cocciniglie, tignole, mosche della frutta, funghi etc. Tornate in classe e fateli osservare dai ragazzi con uno microscopio stereoscopico. Fate annotare le loro impressioni (che ci saranno!) e riportatele accanto ai disegni che chiederete di realizzare su apposite schede. Fate firmare ogni scheda e organizzate una mostra per i corridoi della scuola.

b) Promuovete una ricerca sugli insetti dannosi per l'agricoltura e chiarite il ruolo determinante che questi svolgono: sono nocivi per le

(trasportati dalla pioggia hanno anche contaminato mari e fiumi). Cercate di adattare il fenomeno appena raccontato alla loro situazione di vita: è come se prendessero una medicina per curarsi che poi porta tanti problemi di salute. Non sarebbe un paradosso?

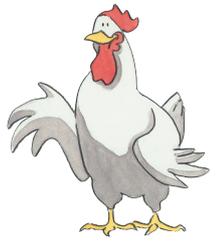
3. Domandate ora ai ragazzi se pensano che esista un modo per risolvere questo problema e prendete nota delle risposte. Spiegate che la lotta biologica si avvale di una miriade di alleati naturali, come gli insetti predatori dei parassiti dannosi. Questa strategia di guerra si basa sull'impiego degli organismi utili "amici", allo scopo di controllare la popolazione degli insetti dannosi "nemici". E' una lotta "pulita" che elimina però le sostanze pericolose.

4. Chi sono gli "amici" e i "nemici"? Chiedete agli studenti se abbiano mai visto lunghe file di piccoli animaletti verdi incolonnati (come auto al casello) sui rami di rose del giardino, sui cespugli di rovo dove crescono le more, o sui rami di alberi da frutto. Ebbene, si tratta degli afidi (chiamati pidocchi delle piante): si ammassano su foglie e germogli teneri, per succhiare la linfa dai tessuti vegetali (fate passare tra gli studenti le immagini). In natura, pensano a combatterli altri insetti. Il loro corpo è rotondeggiante, è spesso di colore rosso con puntini neri e si dice portino fortuna. Di chi stiamo parlando? (La coccinella, simbolo della lotta biologica). La dieta di questo piccolo coleottero è la consolazione di ogni giardiniere: è un divoratore di afidi!



5. Sicuramente gli studenti conosceranno i ragnetti rossi (acari) che, a migliaia e a ogni primavera, invadono balconi, terrazzi e giardini. La crisopa, un insetto elegante, verde chiaro, dalle ali trasparenti, nel suo stadio larvale è in grado di "predare" fino a 500 afidi e molti acari (fate passare tra gli studenti le immagini). Per questo motivo, crisope e coccinelle (e tanti altri insetti nostri alleati) vengono appositamente allevati in biofabbriche, in quanto organismi utili da impiegare nella difesa delle colture agricole.

6. Spiegate agli studenti che ora avranno l'occasione di rappresentare la simulazione di uno scontro tra gli insetti nocivi (afidi) e i predatori naturali (coccinelle) in un



colture, ma non lo sono certo in senso assoluto. Fate riflettere gli studenti sul ruolo che ciascun organismo riveste in un determinato ambiente, compreso quello “artificiale” delle colture. Prede e predatori, nicchie, competizione e riproduzione. Svolgete anche una ricerca su altri animali che possono essere considerati “utili”, oltre agli insetti, e perché (rane, rospi, lucertole, ricci, pipistrelli, uccelli etc.).

c) A conclusione delle attività, potete realizzare con la classe una scheda questionario sull'agricoltura e sui metodi di lotta agli insetti nocivi che vengono adottati dalle fattorie educative che hanno visitato. Pianificate una gita presso una o più fattorie del Parco e intervistate il personale addetto, chiedendo di compilare il vostro questionario. Al ritorno, elaborate e discutete in classe i risultati.

immaginario campo di fragole. Fate preparare agli studenti dei costumi che permettano di riconoscersi durante la lotta e consentite loro di dipingersi con colori atossici il viso e le braccia per immedesimarsi maggiormente nella parte. Forate due angoli di cartoncini A4 di vari colori (rosso, bianco, verde a seconda dei ruoli) e passatevi dentro un pezzo di spago o di filato in modo che possa essere appeso al collo. Ogni studente indosserà un cartoncino decorato, personalizzato con i pennarelli a seconda del ruolo: predatori (**C**), prede (**A**) o coltura di fragole (**F**).

Per esempio:

STUDENTI-AFIDI: cartoncino verde con una lettera **A** grande al centro.

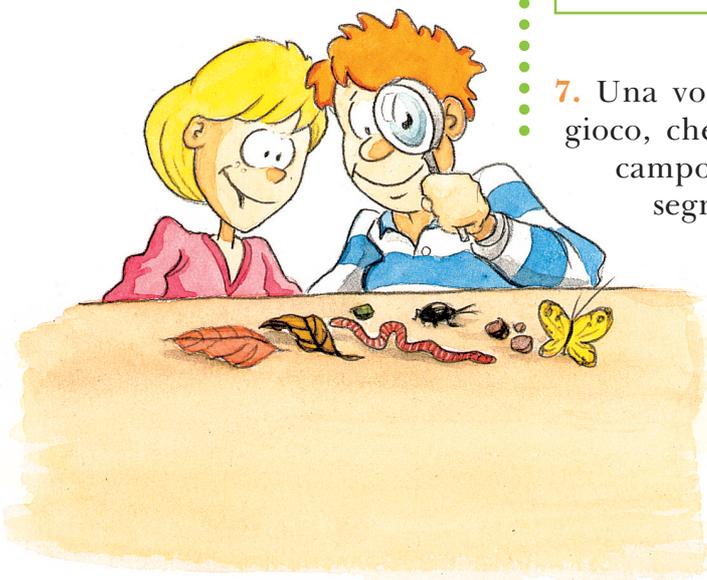
STUDENTI-COCCINELLE: cartoncino rosso con puntini neri con una lettera **C** grande al centro.

STUDENTI-FRAGOLE: cartoncino bianco con un disegno di una fragola e lettera **F** grande al centro.

ZONA AFIDI	ZONA COCCINELLE	ZONA FRAGOLE

7. Una volta realizzati i “costumi”, spiegate le regole del gioco, che è preferibile svolgere all'aperto. Delimitate il campo da gioco con del nastro, di quello usato per segnalare i lavori in corso, come se fosse un campo da pallavolo: senza rete, ma con due linee parallele che delimitano la zona rete. Fate mettere gli studenti-coccinelle in questa zona, le “fragole” nel campo a destra delle coccinelle e gli studenti afidi nella parte del campo a sinistra delle coccinelle (parte opposta delle fragole).

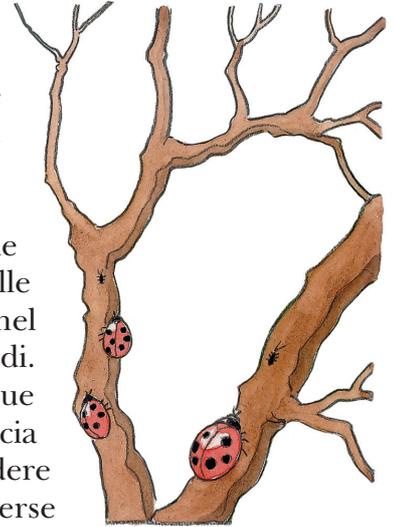
8. Le regole sono semplici: se l'afide tocca la fragola, lo studente-fragola diventa afide. Se la





Amici o nemici?

coccinella cattura un afide, lo studente-afide diventa fragola (chiaramente con le sostituzioni gli studenti debbono scambiarsi anche il cartoncino). Il gioco inizia con la partenza in corsa degli afidi in cerca del campo di fragole da attaccare. Poiché gli afidi si muovono incolonnati devono correre a due a due (tenendosi per mano o come il “trenino”) per andare a prendere due fragole alla volta. Torneranno poi nel loro spazio con le loro “prede” divenute anch’esse afidi e ripartiranno. Non appena entrati nel campo delle fragole e iniziato il loro banchetto, gli afidi diventeranno però oggetto delle attenzioni delle coccinelle che, al vostro segnale, entreranno a loro volta nel campo: solamente all’interno di questo perimetro potranno catturare gli afidi. Gli afidi possono fuggire e rifugiarsi nella loro area, ma debbono comunque tornare per tentare di prendere le fragole, soltanto due alla volta. Si comincia con pochissime coccinelle, tanti afidi e parecchie fragole, per far comprendere agli studenti il principio del controllo delle densità numeriche delle diverse specie, insito nella lotta biologica.



9. Il gioco viene a questo punto gestito direttamente dagli studenti, i quali dovrebbero arrivare a comprendere quale debba essere il rapporto tra insetti predatori e insetti nocivi, affinché si mantenga stabile la coltura di fragole (o meglio ancora possa essere incrementata).



ALTRE APPLICAZIONI DELLA LOTTA BIOLOGICA

*Un'applicazione interessante della lotta biologica è la tecnica dell'**autocidio**; si basa sul principio che lo stesso insetto nocivo può essere utilizzato per ridurre la propria popolazione senza impiegare un suo predatore naturale. In laboratorio si allevano notevoli quantitativi di maschi di insetti nocivi, che vengono sterilizzati e immessi nella popolazione naturale presente. Gli animali sterili entrano in competizione con quelli normali nei processi riproduttivi e nel giro di poche generazioni si assiste a una progressiva diminuzione della popolazione dell'insetto dannoso.*

*Un altro sistema efficiente è l'impiego di “profumi” generati dagli insetti, i **feromoni**, per indurre confusione sessuale. La produzione artificiale di queste sostanze permette di essere utilizzata per attirare i maschi in trappole predisposte, di confonderli nella fase di accoppiamento e inibirne la riproduzione.*

*Per effettuare la lotta biologica basata su queste tecniche è necessaria una produzione molto elevata di predatori e di organismi parassiti degli insetti dannosi. A tale scopo sono sorti i primi laboratori (**biofabbriche**) dove questo materiale biologico viene allevato, moltiplicato e confezionato per poi essere messo in commercio.*

Un'importante e nota biofabbrica è italiana: presso la Centrale Ortofrutticola di Cesena l'Assessorato all'Agricoltura della Regione Emilia Romagna, nel 1983, ha creato il BIOLAB, un laboratorio per l'allevamento degli organismi utili.



Lo stagionario della frutta e della verdura

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di apprendere quali siano le stagioni adatte per la raccolta e il consumo dei diversi tipi di frutta e verdura.

Fascia d'età: 7-12 anni

Modalità di lavoro:

intera classe e piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- verdura (giocattoli di plastica o prodotti freschi);
- buste della spesa riempite con diverse combinazioni di prodotti ortofrutticoli (vedere la lista della spesa per alcuni suggerimenti);
- quattro scatole etichettate con i nomi delle diverse stagioni: autunno, inverno, primavera, estate (esplicitando i nomi dei relativi mesi).

Tempo previsto: un'ora

LISTA DELLA SPESA

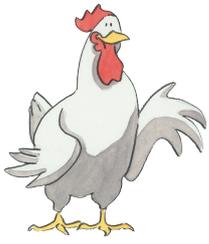
Ortaggi: asparagi, bietole, carciofi, carote, cavoli, cetrioli, cicoria, cipolle, fagiolini, fave, finocchi, lattuga, melanzane, patate, peperoni, piselli, pomodori.

Frutta: mele, pere, arance, mandarini, limoni, fragole, ciliegie, pesche, prugne, more, albicocche, fichi, melone, uva, castagne, noci, melograno.

Istruzioni

1. Introducete l'argomento domandando agli studenti che tipo di frutta e verdura hanno mangiato a cena e annotate i cibi menzionati sulla lavagna. Chiedete agli studenti se è possibile trovarli al mercato tutto l'anno. Prendete nota delle loro ipotesi.
2. Spiegate agli alunni che svolgeranno un'attività di classificazione dei prodotti ortofrutticoli basata sulla disponibilità di questi nel corso delle stagioni. Al centro della stanza posizionate le scatole etichettate con i nomi delle quattro stagioni e dei mesi corrispondenti.
3. Dividete gli studenti in piccoli gruppi. Consegnate a ciascun gruppo una busta della spesa riempita con una diversa selezione di prodotti ortofrutticoli. Spiegate che dovranno osservarli, dividere la frutta dalla verdura, stabilire il periodo dell'anno in cui pensano che siano presenti e maturi per essere mangiati. Stabilite la stagione di disponibilità per tutti i cibi, uno studente a turno per ogni gruppo, li posiziona nelle scatole corrispondenti.





Lo stagionario della frutta e della verdura

Integrazioni

a) *Dividete la classe in gruppi. Fate scrivere a ogni gruppo il menu di un pranzo completo, dal primo al dolce, basato sui cibi di un'unica stagione (aiutatevi con la lista di prodotti suggeriti nell'attività di classificazione). Ogni gruppetto leggerà il menu al resto della classe che dovrà individuare, dai prodotti utilizzati, la stagione scelta per il menu.*

b) *Realizzare con gli studenti una fantasiosa merenda con verdura e frutta di stagione e invitate, all'assaggio del menu, genitori e amici.*

c) *Dividete la classe in gruppi, muniti di blocchetto e matita, e recatevi al mercato rionale (o un qualsiasi mercato che offra una sufficiente diversità di prodotti). Spingete ogni gruppo a scegliere un banchetto e annotare tutta la frutta e la verdura che non è propria della stagione in cui stanno svolgendo l'attività. Individuati i prodotti "fuori stagione" invitate gli studenti a chiedere informazioni al negoziante circa la loro provenienza. Una volta tornati in classe fate condividere i risultati dei gruppi e stilate un elenco comune dei prodotti "fuori stagione" trovati. Indicate su una mappa del mondo la loro provenienza geografica e discutete i risultati.*

4. Quando i gruppi terminano la classificazione, dite alla classe di guardare il contenuto di ogni scatola. Sono tutti d'accordo nella scelta? C'è qualche frutto o verdura che si trova tutto l'anno? (limoni, patate, carote, sedano e cipolle). Qual è l'ortaggio che compare per il periodo di tempo più breve? (le fave seguite da asparagi e piselli). Rivedete con loro ogni scelta, commentatela e correggete eventuali errori. Confrontate i risultati dell'attività con le loro previsioni. Date tempo agli studenti per pensare ad altri frutti e ortaggi che mangiano comunemente e che possono essere inclusi nelle quattro categorie.

5. Sulla base dei prodotti utilizzati nell'attività, fate realizzare a ogni gruppo un cartellone-grafico in cui riportare in ascissa i mesi dell'anno e in ordinata i nomi dei frutti e degli ortaggi, eventualmente rappresentati anche con disegni. Sarà possibile distinguere i diversi periodi di disponibilità dei prodotti, utilizzando colori differenti.





d) Pianificate un'altra gita al mercato in un periodo diverso dell'anno e ripetete con la classe l'attività. Stilare, inoltre, un elenco dei prodotti ortofrutticoli esotici (quali mango, ananas, avocado, papaia, banane) che individuate nei banchetti e la loro percentuale di presenza rispetto ai prodotti locali.



CILIEGIE A NOVEMBRE? NO, GRAZIE...

La frutta fuori stagione è più cara, meno saporita e nutriente, e ha un maggior costo in termini di consumo di energia. Mele, pere e agrumi, per esempio, provengono da paesi con clima analogo al nostro, ma che sono situati nell'altro emisfero quali Argentina, Nuova Zelanda e Sud Africa. Il loro trasporto richiede un impiego enorme di carburante, di energia per la refrigerazione, di materiali di imballaggio, di conservanti e antimuffe. La conservazione, inoltre, fa perdere alla frutta molte vitamine e acidi organici di cui abbiamo bisogno, aumentando solamente la concentrazione in zuccheri. La frutta di stagione è più saporita, nutriente, meno trattata e decisamente più economica!

PERIODI DI DISPONIBILITÀ DI ALCUNI FRUTTI*

Albicocche: da giugno a luglio	dicembre
Arance: da gennaio a marzo	Melone: da giugno a ottobre
Castagne: da ottobre a dicembre	More: agosto
Ciliegie: da metà maggio a luglio	Noci: da ottobre a dicembre
Fichi: da giugno a settembre	Pesche: da giugno ad agosto
Fragole: maggio, giugno	Pere: da luglio a marzo
Limoni: tutto l'anno	Prugne: da luglio a settembre
Mele: da giugno a ottobre	Susine: da giugno a settembre
Melograno: da settembre a	Uva: da agosto a ottobre



PERIODI DI DISPONIBILITÀ DI ALCUNI ORTAGGI*

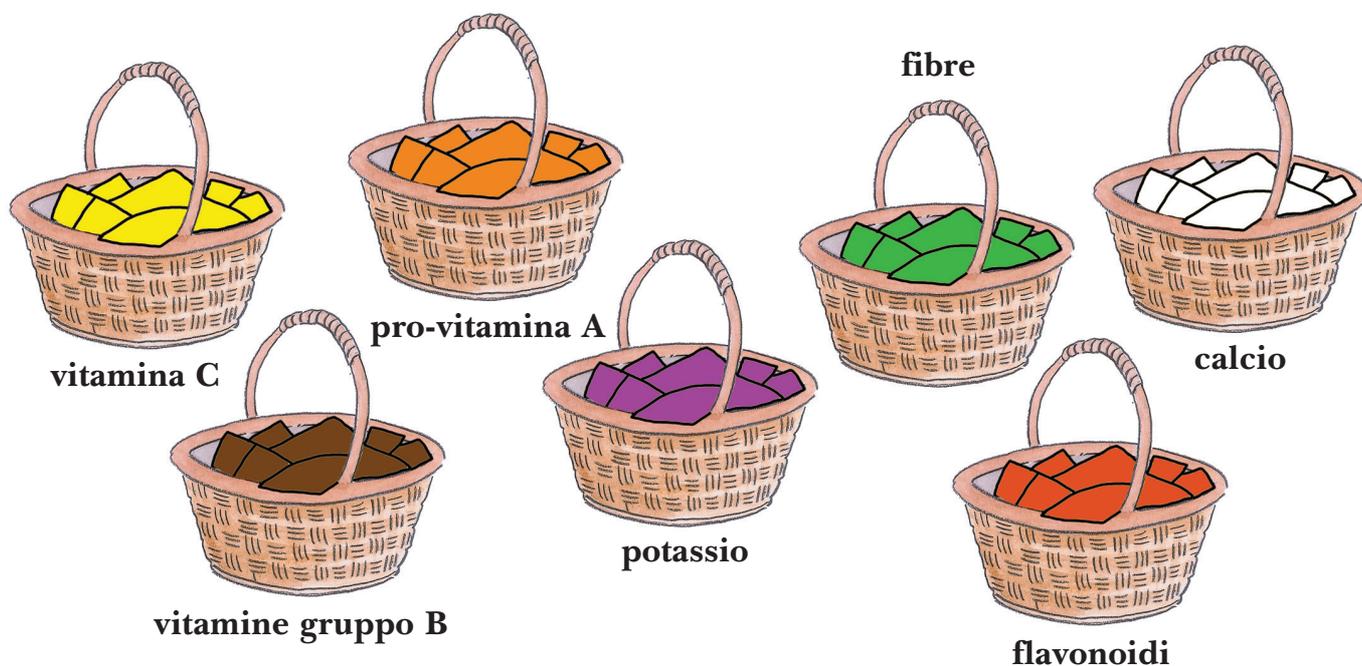
Asparagi: da aprile a metà giugno	Finocchi: da gennaio ad aprile
Bietola: da febbraio a dicembre	Lattuga: da marzo a novembre
Carciofi: da marzo a giugno	Melanzane: da luglio a ottobre
Carote: tutto l'anno	Patate: tutto l'anno
Cavoli: da gennaio a giugno	Peperoni: da giugno a ottobre
Cetrioli: da giugno a ottobre	Piselli: maggio, giugno
Cicoria: da febbraio a dicembre	Pomodori: da giugno a ottobre
Cipolle: tutto l'anno	Sedano: tutto l'anno
Fagiolini: da giugno a ottobre	Spinaci: da settembre a giugno
Fave: maggio e giugno	Verze: da novembre a marzo

(* dati basati sulla stagionalità media dell'Italia Centrale)



Nutrienti per Natura

❖ MOSTRA INTERATTIVA ❖



Materiale occorrente:

- selezione di frutta e verdura freschi (vedere la tabella “Proprietà nutritive di frutta e verdura” di seguito riportata);
- quattro fogli di cartoncino;
- pennarelli o un altro tipo di colori;
- colla;
- etichette o fogli di carta;
- puntine da disegno;
- nastro adesivo;
- sette cestini contenenti ritagli di carta di diversi colori rappresentanti i diversi principi nutritivi: vitamina C (giallo), pro-vitamina A (arancio), vitamine gruppo B (marrone), potassio (viola), fibre (verde), flavonoidi (rosso), calcio (bianco);
- sette contenitori vuoti.

Istruzioni

1. Con i quattro cartoncini realizzate un grande pannello con disegni di diversi tipi di ortaggi e frutta seguendo la tabella delle proprietà nutritive e attaccatelo al muro. Etichettate ogni cestino con uno dei principi nutritivi e metteteci dentro i ritagli di carta del colore corrispondente. Posizionateli poi davanti al pannello, a pochi passi di distanza l'uno dall'altro, con accanto uno dei contenitori vuoti.

2. Sul pannello, accanto al disegno di ogni frutto e ortaggio, applicate una etichetta con le informazioni sulle principali proprietà nutritive del prodotto e la loro azione biologica. Coprite l'etichetta con una “linguetta” che può essere sollevata all'occorrenza per leggere il contenuto.

3. Scrivete le seguenti istruzioni sul pannello o lì vicino:

La frutta e la verdura fanno bene alla salute. Contengono vitamine, fibre e sali minerali necessari al funzionamento del nostro organismo. Ne mangiate in sufficiente quantità? Ricordate che “una mela al giorno leva il medico di turno”. Scoprite con noi le proprietà nutritive di frutta e verdura: scegliete sul pannello un disegno di un frutto o di un ortaggio di vostro gradimento e provate a indovinare quali sostanze



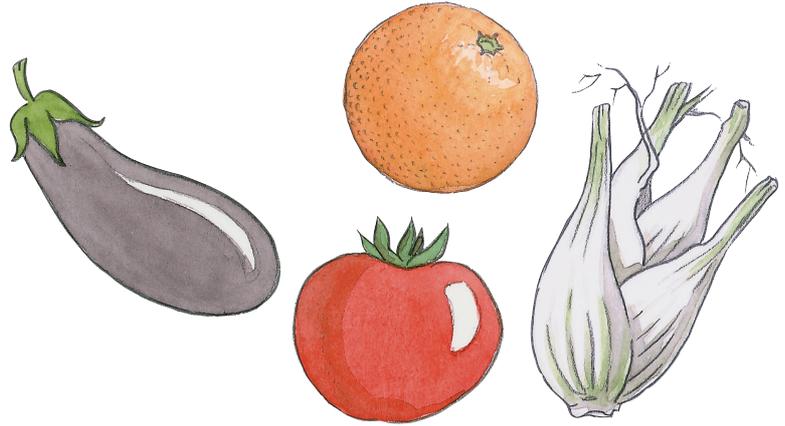
Attività

a) Organizzate l'attività in modo che gli studenti lavorino a coppie. Consegnate a ciascuna coppia una selezione di frutta e verdura dalle differenti proprietà nutritive (accertatevi di consegnare lo stesso numero di prodotti). Guidate gli studenti nell'osservazione soffermandovi sul colore, sul sapore e sull'odore dei prodotti (generalmente gli ortaggi giallo-arancio o verde scuro contengono i pigmenti caroteneoidi (pro vitamina A), oppure agrumi o altra frutta e verdura "acidula" di sapore come ananas, fragole, uva, frutti di bosco, pomodori e peperoni sono ricchi di vitamina C).

b) Invitate le coppie a classificare i propri prodotti sulla base delle vitamine e degli altri importanti nutrienti che contengono. Discutete della composizione nutrizionale dei vari prodotti e fate riportare le principali informazioni nutritive su dei foglietti di carta e invitateli ad applicarli col nastro adesivo ai disegni corrispondenti sul pannello.

c) Terminata questa fase, disponete le coppie a qualche passo di distanza dal pannello e scambiate la selezione di frutta e verdura tra le coppie. Al vostro "Via!", a turno, uno studente di ogni coppia dovrà mettere uno dei prodotti nel

nutritive (vitamine, sali, fibre etc.) apporta al vostro organismo. Prendete dai cestini i ritagli di carta del colore corrispondente e applicateli sul disegno col nastro adesivo. Alzate la linguetta e verificate le vostre previsioni leggendo le informazioni sull'etichetta.



RICETTA DELLA MARMELLATA DI MORE E BACCHE DI SAMBUCO

Ecco una ricetta per una gustosa merenda di fine estate, nutriente e ricchissima di Vitamina C, adatta per darvi l'energia necessaria a iniziare un nuovo anno di attività all'aperto.

Ingredienti:

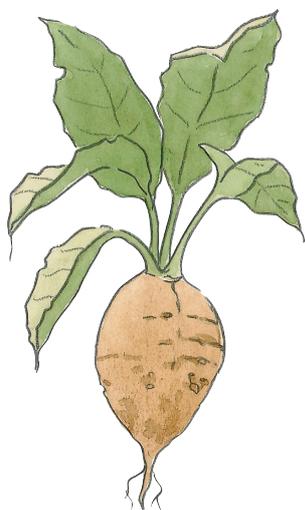
un cestino colmo di more mature (500g), un bicchiere di bacche di sambuco, zucchero (250g), una pentola, una paletta di legno, un passaverdura, un mestolo, dei contenitori puliti di vetro a chiusura ermetica

Istruzioni:

Lavate le more e le bacche, asciugatele e mettetele in una pentola sul fuoco. Fate cuocere i frutti per 30 minuti a fuoco basso e mescolate con una paletta di legno fino a ottenere un composto morbido e omogeneo. Aggiungete lo zucchero e lasciate cuocere per altri 40 minuti. Togliete dal fuoco e versate la marmellata in un passaverdura per togliere i semi. Passate e trasferite la marmellata con un mestolo nei contenitori di vetro, accertandovi che siano puliti e dotati di chiusura ermetica. Capovolgete i barattoli per non lasciare il vuoto sotto il tappo e lasciate raffreddare. Ora potete gustare la vostra ricarica di vitamina C! Se non pensate di consumare la marmellata entro pochi giorni, vi consigliamo di avvolgere i barattoli con uno straccio, per evitare che si rompano, metterli nella pentola a pressione con un po' d'acqua e farli bollire per 10 minuti dall'inizio del sibilo.



contenitore vuoto vicino al cestino contrassegnato con uno dei nutrienti che ritiene vi sia contenuto. Il gioco continuerà fino a esaurimento della selezione dei prodotti di partenza. Vincerà la squadra che avrà posizionato più prodotti nel corretto contenitore.



PROPRIETÀ NUTRITIVE DI FRUTTA E ORTAGGI

Vitamina C: arance, fragole, limoni, kiwi, ciliegie, more, cocomero, mandarini, pompelmi, uva, pomodori, lattuga, indivia, cicoria, peperoni crudi, broccoli, cipolle e prezzemolo.

Carotenoidi (Pro-Vitamina A): albicocche, cachi, melone, cocomero, carote, peperoni, zucca gialla, cavoli, cicoria, pomodori, spinaci e bieta.

Vitamine gruppo B: tutte le verdure, in particolare broccoli, cavolfiori, bietola e legumi.

Flavonoidi: uva, ciliegie, fragole, mirtilli, lamponi, olive, germogli di soia, foglie di the.

Fibre: Mele, pere e buccia di molti frutti, broccoli, legumi.

Potassio: albicocche, ciliegie, agrumi, uva, pesche, susine, fragole, cocomero, spinaci, bieta, cavolfiore, carciofi, asparagi e lenticchie.

Calcio: fichi, mandorle, agrumi, cicoria, carciofi, broccoli, legumi, lattuga.

LE AZIONI BENEFICHE DEI NUTRIENTI CONTENUTI NELLA FRUTTA E NEGLI ORTAGGI

Vitamina C: migliora la resistenza alle infezioni e alla fatica, stimola la crescita, previene l'invecchiamento e i tumori.

Carotenoidi (Pro-Vitamina A): intervengono nel processo di visione notturna, stimolano la crescita e la resistenza alle infezioni, contribuiscono alla prevenzione dei tumori.

Vitamine gruppo B: proteggono la pelle e le mucose, rinforzano il sistema nervoso, difendono dalle infezioni, accelerano il metabolismo e contribuiscono alla formazione dei globuli rossi e bianchi.

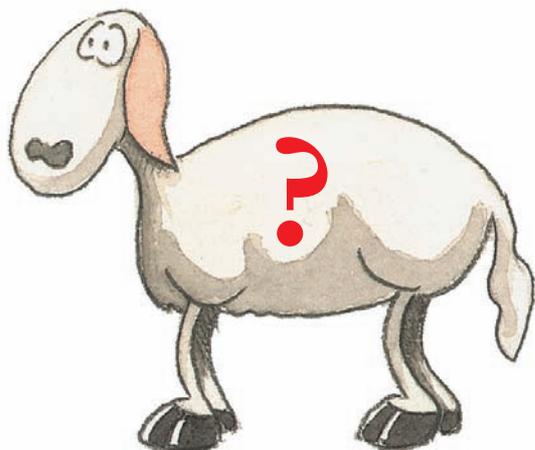
Flavonoidi: sono responsabili del colore dei frutti. Prevengono i tumori, le malattie cardiovascolari e l'invecchiamento.

Fibre: mantengono pulite le pareti intestinali, prevengono la formazione di sostanze tossiche e cancerogene, favoriscono la crescita di batteri utili per la digestione e l'assorbimento dei principi nutritivi, collaborano al controllo dei livelli di glucosio e colesterolo nel sangue.

Potassio e Calcio: Gli ioni di potassio sono fondamentali per la trasmissione dell'impulso nervoso. Il calcio si trova nei denti e nelle ossa. Insieme, regolano l'attività dei muscoli e del cuore.



Pecora e pecorino



Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di scoprire il processo di lavorazione del latte in formaggio.

Fascia d'età: 8-12 anni

Modalità di lavoro:

tutta la classe

Materiale occorrente

Per la mostra:

- un lungo tavolo;
- pennarelli;
- lana di vecchi cuscini;
- pezze di stoffa colore rosa;
- forbici e colla;
- mezza pallina da tennis;
- etichette colorate;
- disegno di una forma di formaggio e di un punto interrogativo;
- foglio per realizzare una tabella;
- prodotti derivati dal latte di pecora (contenitori vuoti o prodotti giocattolo).

Per i costumi del gioco di ruolo:

- cartoncino giallo, bianco, azzurro;
- pennarelli o tempere;
- spago o filato.

Istruzioni

1. Proponete agli studenti di realizzare un disegno tridimensionale di una pecora da latte. Disegnate la sagoma di una pecora con un pennarello su un grande cartellone e incollate la lana prelevata da cuscini vecchi su tutto il corpo. Per disegnare la pecora potete usare un proiettore di lucidi sul muro ingrandendo una sagoma fotocopiata su un foglio trasparente. Disegnate gli occhi e gli zoccoli; per fare le orecchie ritagliate vecchie pezze di stoffa color rosa incollandole sul muso, rivolte verso il basso; incollate la mezza pallina da tennis a mò di naso. Appendete il disegno su una parete e sotto mettete un tavolo, su cui poggerete i prodotti ottenibili dal latte della pecora (contenitori vuoti, o i prodotti freschi solo il giorno dell'attività) accanto ai quali mettete delle etichette colorate con informazioni utili, aggiungendo anche i possibili utilizzi in cucina. In mezzo al disegno lasciate lo spazio per inserire una tabella (a sua volta nascosta da un foglio sollevabile da un lato, col disegno di una forma di formaggio e vicino un grosso punto interrogativo rosso) su cui gli studenti riporteranno le tappe della produzione del formaggio pecorino (vedere l'attività n. 27 "Dite "cacio", per favore!"). Accanto al disegno, create una vignetta con scritto:

"Beehh? questo pecorino di chi è?

Sapete, non sono utile solo per la lana che scalda i vostri inverni.

Da 2.000 anni mi allevano per il latte, molto nutriente e gustoso, modestamente!

Hai mai assaggiato il mio pecorino? E il sapore della mia ricotta?

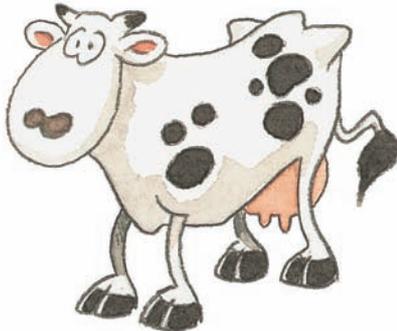
Sollevate il punto interrogativo per scoprire come dal mio latte nascono ottimi prodotti".



Pecora e pecorino



Bufala



Mucca



Capra

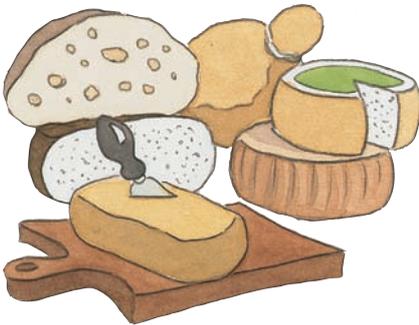
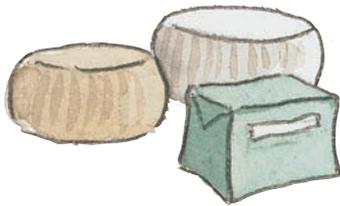
Attività

1. Spiegate agli studenti che il formaggio è il risultato del processo di coagulazione del latte (vedere l'attività n. 27 "Dite "cacio", per favore!") che, dopo essere stato fatto "sgocciolare" in uno stampo (in latino "forma" da cui l'italiano "formaggio"), è pronto ad essere degustato, o ad essere sottoposto ad un ulteriore processo di fermentazione e di lavorazione.

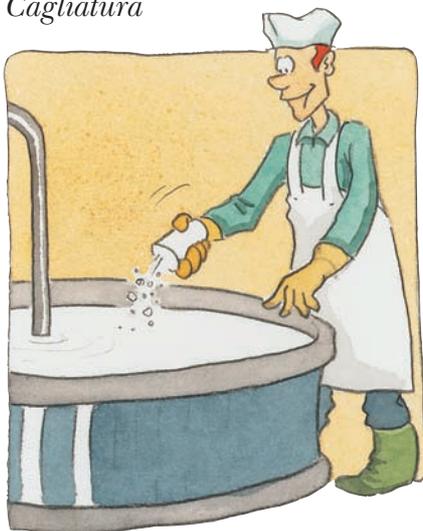
2. Esistono moltissime varietà di formaggio. Spiegate che può essere distinto in base al tipo di latte usato (mucca, capra, pecora o bufala), in base al trattamento del latte stesso (intero, scremato o arricchito) ed in base alla stagionatura ed ai vari metodi di lavorazione utilizzati. Chiedete agli studenti di citare un formaggio che conoscono per ogni tipo di latte (ad esempio mucca-ricotta, capra-caprino, pecora-pecorino, bufala-mozzarella).

3. Chiedete ora ai ragazzi se hanno già assaggiato il pecorino e raccontate la sua storia (di 2.000 anni!), spiegando che questo formaggio vanta origini molto antiche. Già i romani lo apprezzavano nei banchetti dei palazzi imperiali. La sua capacità nutritiva, l'alta digeribilità e la lunga conservazione, lo rendevano un componente essenziale delle razioni per i lunghi viaggi delle legioni romane, tanto da meritare il nome di pecorino romano. Ancora oggi il pecorino viene prodotto nelle stesse zone d'origine (campagna romana, Sardegna e provincia di Grosseto) e con il medesimo, naturale procedimento secolare (tranne le operazioni di salatura e stagionatura che avvengono in moderni caseifici).

4. Spiegate agli studenti che avranno l'occasione di sperimentare come si fa il formaggio attraverso un gioco di ruolo in cui simuleranno le fasi di produzione del pecorino. Invitateli quindi a preparare i costumi di scena con del cartoncino (o oggetti di riciclo). Forate due angoli del cartoncino A4 di vari colori (bianco, marrone e giallo) e passate dello spago in modo che possa essere appeso al collo dello studente. Fate personalizzare ad ogni studente il proprio cartoncino, a seconda dei ruoli ricoperti nel gioco, seguendo le indicazioni della tabella.



Cagliatura



Proteine del latte: cartoncino bianco (quattordici studenti)
Caglio: cartoncino giallo (tre studenti)
Stampi: cartoncini marroni (tanti quanti gli studenti formaggio)
Sale: cartoncino bianco con scritto "sale" (tre studenti)

Il numero degli studenti nei vari ruoli può cambiare a seconda delle dimensioni della classe.

5. Una volta realizzati i costumi, dividete gli studenti in gruppetti (per ruoli) e spiegate le fasi del gioco. Il gioco comincia con il riscaldamento del latte (intero), perciò chiedete agli studenti di disegnare a terra un grande cerchio con i bordi di fuoco. Fate entrare nel cerchio gli studenti-proteine del latte. All'inizio si muovono lentamente, poi sempre più velocemente man mano che la temperatura aumenta. Avvertite gli studenti con un battito di mani o con un campanellino il cambiamento di temperatura (il latte viene inizialmente scaldato fino ad una temperatura specifica, tra 30°-40°C).

6. Invitate ad entrare gli studenti-caglio nel cerchio e toccare la spalla dei compagni-proteine (solo dieci studenti). Gli studenti-proteine che vengono toccati dal caglio cominciano ad avvicinarsi gli uni agli altri e si prendono per mano formando un cerchio (continuando a muoversi). Gli studenti-proteine che non sono stati toccati (quattro) si allontanano e vanno fuori dal cerchio. Il caglio, estratto dal rivestimento dell'intestino dell'agnello, contiene degli enzimi in grado di coagulare le proteine del latte, le caseine. Il processo, chiamato cagliatura, separa il latte in una parte solida, la cagliata, e in una parte liquida, il siero. Al vostro "stop!" gli studenti-proteine si prendono sottobraccio e si fermano al centro del cerchio (il processo di agglutinazione delle proteine è terminato ed ha portato alla formazione del formaggio), mentre gli studenti-caglio lasciano il cerchio (gli enzimi in esso contenuti fungono da soli catalizzatori del processo).

7. Spiegate che i passaggi successivi variano a seconda del tipo di formaggio che si vuole produrre. La cagliata può venire cotta o meno.

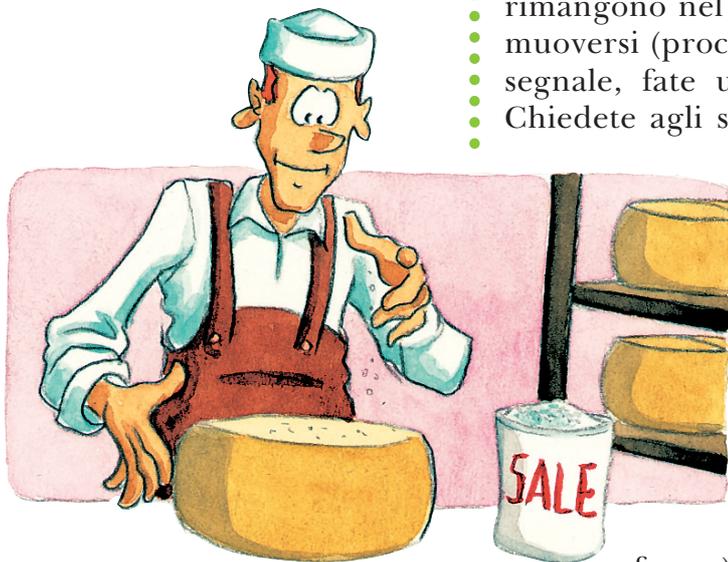
- cagliata non cotta: si ottengono formaggi freschi a pasta molle come i Caprini o a pasta cruda semi-dura come il Bra.



Pecora e pecorino

• la cottura della cagliata rende la pasta più elastica e si ottengono formaggi come la Fontina (a 45°C), se pressata, mescolata e lasciata sgocciolare si ottiene il Pecorino e cotta a 55°C il Grana Padano. Se la pasta viene invece filata, ossia tirata come un bastone in acqua bollente, si ha la pasta morbida e un poco gommosa del Provolone o della Mozzarella di bufala campana.

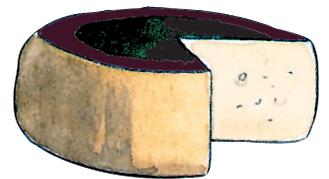
7. Il gioco continua con gli studenti-formaggio che rimangono nel cerchio uniti sottobraccio e ricominciano a muoversi (processo di cottura della cagliata). Ad un vostro segnale, fate uscire gli studenti formaggio dal cerchio. Chiedete agli studenti-stampo (studenti precedentemente



Salatura

usciti di scena come il caglio) di mettersi seduti a terra con le gambe stese davanti e fatevi sedere (delicatamente!) in mezzo gli studenti-formaggio. Accertatevi che il numero degli studenti-stampo sia eguale a quello degli studenti-formaggio (il pecorino viene messo negli stampi di resina). Fate entrare in scena gli studenti-sale che aspergono gli studenti-formaggio nei loro stampi con piccoli ritagli di carta (la salatura necessaria per dare sapore e conservare le

forme). Dopo la salatura fate rimanere seduti gli studenti sugli stampi e contate fino a cinque e invitate alcuni studenti ad alzarsi e poi continuate a contare fino a otto e fate alzare gli studenti-pecorino rimasti (spiegate che la stagionatura passa per una maturazione che dura cinque mesi per il formaggio da tavola e otto mesi per il formaggio da grattugia). Concludete il gioco dicendo che ora gli studenti sono stati promossi a pecorini DOP (Denominazione di Origine Protetta riconoscimento e tutela del prodotto previsto dalla normativa comunitaria). Tornate alla mostra che avevate allestito e degustate una nutriente merenda di pane e pecorino!





Dolce come il miele

Obiettivi:

l'attività consente agli studenti di scoprire le diverse varietà di miele e collegarle alle piante di provenienza attraverso un gioco di degustazione e di associazione.

Fascia d'età: 8-12 anni

Modalità di lavoro:

tutta la classe o piccoli gruppi

Materiale occorrente:

- immagini (disegni o foto grandi) di: tiglio, acacia, corbezzolo, rosmarino, castagno, eucalipto e di un prato fiorito;
- scheda di assaggio (vedete punto 5);
- scheda "un miele per ogni gusto" a pag. 5;
- barattoli di miele di varietà diverse (tiglio, acacia, corbezzolo, rosmarino, castagno, eucalipto, millefiori) possibilmente muniti di dispenser;
- cucchiaini di plastica;
- tovagliolini di carta;
- cestini;
- pennarello indelebile;
- etichette;
- pane a fette.

Tempo previsto: 30 minuti per la spiegazione, un'ora per il gioco di assaggio

Istruzioni

1. Prima di iniziare l'attività, chiedete agli studenti se hanno mai consumato del miele a colazione o merenda e se sanno cosa è il miele, chi lo produce e perchè (le api operaie elaborano il nettare dei fiori con particolari enzimi che vengono secreti da alcune ghiandole, per produrre un nutrimento particolarmente energetico da somministrare alle larve). Spiegate che le api sono state allevate dall'uomo, proprio come le pecore e i maiali di una fattoria, in ragione dei prodotti che se ne ottengono (vedete scheda "L'energia in un barattolo" a pag. 2 e "Gli utili prodotti delle api" a pag. 4).



2. Fate circolare le immagini grandi e a colori di alcune piante con i relativi fiori, avendo cura di scrivere il nome delle piante su ciascuna immagine (ad esempio tiglio, acacia, corbezzolo, rosmarino, castagno, eucalipto) e la foto di un prato fiorito. Chiedete di osservare le immagini attentamente mentre descrivete singolarmente ogni pianta e l'ambiente in cui si può trovare (bosco, radura, macchia). Accennate, infine, alle parti del fiore e spiegate come l'ape raccoglie il



nettare e il polline, agendo come importante insetto impollinatore.

3. Spiegate che esistono diverse varietà di miele, riconoscibili dal sapore e dal colore e che dipendono dal tipo di fiore che l'ape va a visitare. In qualche modo, la natura e le proprietà



Dolce come il miele



L'ENERGIA IN UN BARATTOLO

Il miele è un alimento nutriente e molto digeribile, ricco di zuccheri, acqua e sali minerali, presenti in proporzioni diverse. Gusto e colore dipendono dal tipo di fiore da cui l'ape preleva il nettare.

Acqua

È un componente essenziale che ne condiziona la conservabilità e di conseguenza la qualità. Il valore ottimale si aggira intorno al 17%, ed in commercio si possono reperire mieli con percentuale d'acqua comprese tra il 14 e il 17%.

Zuccheri

Glucosio e fruttosio sono i principali componenti del miele. Rappresentano più del 95% della sostanza secca. La proporzione tra i due zuccheri non è la stessa (il contenuto di fruttosio è leggermente superiore a quello del glucosio). La presenza degli zuccheri caratterizza la viscosità del miele, l'igroscopicità, lo stato fisico, il valore energetico e il potere dolcificante.

Acidi Organici e sostanze minerali

Il miele ha un valore di pH compreso tra il 3,5 e il 4,5%. Le sostanze minerali variano dallo 0,02% all' 1% a seconda del tipo di miele. Maggiormente presente è il

di quella pianta riflettono il suo sapore. Distribuite e leggete con gli studenti una scheda che avete preventivamente preparato sulle caratteristiche del miele che proviene dalle diverse piante che avete trattato (vedete scheda "Un miele per ogni gusto" a pag. 5). Spiegate agli studenti che svolgeranno un'attività pratica di assaggio dei diversi tipi di miele, prodotti dai fiori delle immagini osservate all'inizio dell'attività.

4. Posizionate al centro dell'aula dei banchi in fila, su cui disporrete i barattoli di miele (ben distanziati, senza etichette e muniti possibilmente di un dispenser) di diverse varietà (ad esempio tiglio, acacia, corbezzolo rosmarino, castagno, eucalipto, millefiori) con accanto dei cucchiaini di plastica. Numerate i barattoli con un pennarello indelebile (da 1 a 7) e sotto ogni barattolo posizionate un'etichetta con il nome del miele. Ai piedi del tavolo in corrispondenza di ciascun barattolo, posizionate un cestino vuoto. Dividete la classe in squadre (al massimo cinque componenti ciascuna) e date loro il tempo di trovarsi un nome.

5. Consegnate a ciascuno studente sette schede (o comunque in numero uguale ai barattoli di miele con cui intendete svolgere l'attività di assaggio) con scritto:

SCHEDA DI ASSAGGIO

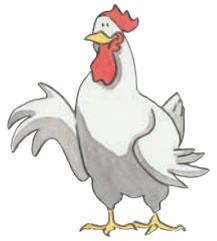
Barattolo N. _____
Nome della Squadra _____

Osserva attentamente il barattolo di miele. Prendi il miele con il cucchiaino, odoralo, prendine un pochino sul dito e toccalo e infine assaggialo. Trattienilo sulla lingua e gustalo lentamente e prova a definire:

colore _____
sapore _____
odore _____
consistenza _____

Con queste informazioni, sai scrivere da quale pianta proviene il miele nel barattolo?

miele di : tiglio acacia corbezzolo millefiori
 rosmarino castagno eucalipto



potassio, seguito da calcio, fosforo, magnesio, silicio, ferro, rame e manganese. I minerali provengono dal terreno in cui vive la pianta da cui è stato prelevato il nettare e influiscono sulla colorazione del miele; infatti, mieli chiari sono poveri di sali minerali.

Proteine

Il miele è sostanzialmente povero di proteine (0,2-0,3%): le poche presenti, derivano da secrezioni delle api o, nel caso del miele di melata dagli afidi. Infatti, sono questi ultimi che succhiano la linfa delle piante e producono come rifiuto una sostanza zuccherina che viene raccolta dalle api in alternativa al nettare dei fiori.

Vitamine

Nel miele il contenuto in vitamine risulta estremamente basso. L'origine delle vitamine deriva dai granuli di polline che si trovano sul fiore. Sono presenti alcune vitamine del gruppo B, del gruppo C e in quantità molto ridotte di vitamine idrosolubili.

Altre sostanze

Sono gli aromi (aldeidi, chetoni etc.) che vanno a definire l'aroma tipico del miele e i pigmenti (carotenoidi, flavonoidi) che vanno ad influire sul colore del miele.

6. Spiegate che, per non creare sovrapposizioni, ogni squadra può scegliere un barattolo numerato con cui cominciare l'assaggio. I diversi tipi di miele andranno, comunque, assaggiati da tutti. I componenti di ogni squadra, a turno, vanno al tavolo, degustano il miele e compilano individualmente la propria scheda di assaggio (avendo cura di completare ogni sua parte) per metterla insieme a quella dei compagni di squadra in un qualsiasi contenitore vuoto.



Quando tutti i componenti hanno terminato con l'assaggio di un barattolo, ogni squadra fa lo spoglio delle schede per accordarsi sul tipo di miele contenuto nel barattolo numerato. Possono basarsi sulle immagini delle piante che hanno osservato, sulle indicazioni delle caratteristiche del miele contenute nella tabella "Un miele per ogni gusto" a pag. 5 e soprattutto sulle informazioni contenute in ogni scheda assaggio. Infine, devono compilare una scheda comune definitiva e andare a posizionarla nel cestino corrispondente a quel barattolo ai piedi del tavolo.

Ciascuna squadra potrà passare all'assaggio del secondo miele, solo dopo aver terminato ogni operazione con il primo barattolo, e così via.

7. Quando tutti i gruppi avranno terminato la classificazione e riempito i cestini con le loro schede definitive, passate alla verifica.

Per ogni barattolo, leggete ad alta voce il risultato delle schede di ogni squadra e poi verificate di fronte a loro alzando il barattolo e leggendo la risposta sull'etichetta. Assegnate un punto per ciascuna risposta corretta (chiamate un volontario a segnare i punti sulla lavagna).

Dopo aver passato in rassegna tutti i barattoli, dichiarate vincitrice la squadra che ottiene più punti. Concludete l'attività gustando pane e miele per merenda.





Dolce come il miele



GLI UTILI PRODOTTI DELLE API

La **pappa reale** è una sostanza biancastra, di consistenza gelatinosa e dal sapore debolmente zuccherino, acido e pungente. Secreta da specifiche ghiandole di giovani api operaie, costituisce il nutrimento somministrato alle larve dell'alveare per i primi tre giorni di vita e all'ape regina nel corso di tutta la sua esistenza. Il prodotto contiene acqua, zuccheri semplici e complessi, sostanze azotate per il 13%, di cui la gran parte sotto forma di aminoacidi indispensabili all'organismo umano, tutte le vitamine del gruppo B e antibiotici naturali.

La **propoli** è in natura il rivestimento protettivo delle gemme delle piante. Le api la raccolgono, la trasportano all'interno dell'alveare e la elaborano. Viene utilizzata per la costruzione di barriere di protezione contro i nemici, per ridurre l'apertura d'entrata se le condizioni ambientali lo esigono (ne consegue un miglior isolamento termico), per il rivestimento di tutte le superfici interne delle arnie. All'interno dell'alveare la propoli contribuisce alla sterilizzazione dell'alveare anche se non le preserva totalmente da malattie e infestazioni. Da quest'ultima applicazione deriva l'uso della propoli nella farmacopea umana naturale, per le sue proprietà antibatteriche, anestetiche, cicatrizzanti e antinfiammatorie, nonché antivirali (usata in agricoltura anche per combattere le malattie delle piante stesse).



Il **polline** non è elaborato dalle api. Il polline è una polvere finissima costituita da microscopici granuli, che rappresentano l'elemento germinale maschile, raccolto sui fiori e costituisce la materia prima per la produzione della pappa reale.

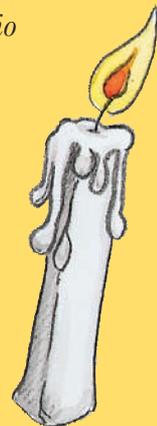
Contiene molte proteine, vitamine, enzimi, ormoni, fattori antibiotici e sali minerali. Quando l'ape bottinatrice si posa sulla corolla di un fiore, una moltitudine di granuli di polline rimangono intrappolati nei sottilissimi peli presenti sul corpo dell'insetto.

L'ape, quindi, si "ripulisce" raggruppando e impastando il polline con nettare, fino alla formazione di pallottole di forma quasi sferica trasferite in apposite "cestelle" situate sulle zampe posteriori. Quando l'ape si posa su un altro fiore vi deposita un po' di polline: l'ovario del fiore viene così fecondato dando origine ad un nuovo frutto.

La **cera** è una sostanza grassa secreta dalle ghiandole ceripare delle giovani operaie, subito prima di diventare bottinatrici. Viene emessa sotto forma di piccole goccioline che a contatto con l'aria solidificano in scaglie.

L'ape modella la cera con le mandibole e la utilizza per la costruzione dei favi, aggiungendo polline e propoli. Il prodotto secreto dall'ape è di colore quasi bianco, solo dopo la lavorazione con polline e propoli assume una colorazione gialla.

Viene utilizzata dall'uomo per farne candele, lucidare mobili e cuoio e anche nella cosmetica.





SCHEDA - UN MIELE PER OGNI GUSTO

MIELE	COLORE	ODORE	SAPORE	CONSISTENZA
Tiglio	Ambra chiaro	Tenue o carico	Molto aromatico	Liquido
Acacia	Da incolore trasparente a giallo paglia	Leggero	Dolce e delicato	Liquido
Corbezzolo	Ambra se liquido Nocciola se cristallizzato	Aromatico, pungente e intenso	Poco dolce	Liquido o cristallizzato
Rosmarino	Giallo chiaro se liquido, bianco avorio se cristallizzato	Poco aromatico	Dolce o leggermente acido	Liquido o cristallizzato a grana fine
Castagno	Ambra molto scuro	Forte, penetrante	Amaro, pungente	Liquido
Eucalipto	Ambra chiaro se liquido, nocciola chiaro se cristallizzato	Aromatico	Dolce	Liquido o cristallizzato
Millefiori	Da chiaro ad ambra scuro	Tenue	Dolce e persistente	Liquido o cristallizzato

