

PROGETTO
LABNET LAZIO
PTTA 94/96

LEGGERE
LA NATURA

AIRIA + ACQUA + SUOLO = VITA

QUADERNO PER RAGAZZI

8



Questo quaderno è di

Classe

Collana Leggere la natura

Manuali per insegnanti e quaderni per ragazzi

- | | | |
|-----------|--|----------|
| 1 | ... E lucean le stelle | manuale |
| 2 | Il cielo è di tutti gli occhi 1 | quaderno |
| 3 | Il cielo è di tutti gli occhi 2 | quaderno |
| 4 | La vita è bella perché è varia | manuale |
| 5 | Giocare con la natura | quaderno |
| 6 | Chi arriva... a riva | quaderno |
| 7 | Ecologia quotidiana | manuale |
| 8 | Aria+acqua+suolo=vita | quaderno |
| 9 | A lezione in un'aula verde | manuale |
| 10 | Studenti in... erba | quaderno |
| 11 | Ricette per conservare il mondo | manuale |
| 12 | Parchi... per chi? | quaderno |

Disponibile anche in pdf su CD o sui seguenti siti web:

www.minambiente.it
www.comune.sabaudia.latina.it
www.regione.lazio.it
www.istpangea.it

1^a edizione luglio 2003
1^a ristampa settembre 2014

Tutti i diritti riservati.

È vietata la riproduzione totale o parziale di testi e immagini senza espressa autorizzazione del Comune di Sabaudia.

Aria+Acqua +Suolo=Vita

Indice

4

In natura ogni cosa è collegata a tutte le altre

ARIA

6

Un'aria vivificante

7

Brucciare senza fiamma

10

Anche una lampadina accesa inquina

L'aria è pulita perché... lo dico io!

Invito alla ricerca

5

L'aria è ovunque

8

L'aria di città

10

Fai anche tu il ricercatore

Non è vero che...

7

L'aria è composta soprattutto di ossigeno

9

La maggior parte dell'ossigeno proviene dalle foreste tropicali

ACQUA

11

Una molecola speciale

Camminare sull'acqua

12

Tutta l'acqua del mondo

Dolce, quest'acqua!

15

Acqua e sale

Invito alla ricerca

12

La pelle dell'acqua

13

Un solo bicchiere d'acqua

14

E voi, come usate l'acqua dolce?

15

Quanta acqua consumate per lavarvi i denti?

17

Chiare, fresche e dolci acque

Non è vero che...

16

Nell'acqua non si respira

SUOLO

18

Si fa presto a dire suolo

21

Un'occhiata al suolo patrio

22

E se il terreno è inquinato?

24

I piedi per terra: l'impronta ecologica

Ci servirebbero tre Italie

Invito alla ricerca

19

Humus, ricchezza del suolo

Un mondo piccolo piccolo

20

Come gli strati di una torta

23

Il deserto di... casa nostra

Non è vero che...

22

Fertile è sempre utile

26

Bibliografia



In natura ogni cosa è collegata a tutte le altre

B. Commoner

In natura non esistono compartimenti stagni ben separati l'uno dall'altro e, soprattutto, non ci sono divisioni rigide tra l'aria, l'acqua e il suolo. I gas e le sostanze solide presenti nell'aria, lavate dalla pioggia, ricadono sul terreno dove penetrano e s'infiltrano fino a raggiunge-

re le acque sotterranee, per arrivare, dopo un percorso più o meno lungo, fino al mare. Anche le acque degli oceani, però, scambiano con l'atmosfera ossigeno e anidride carbonica, oltre a particelle cristalline di sale, che entrano nell'aria attraverso gli spruzzi delle onde, e così la storia ricomincia da capo.

Non è possibile, dunque, parlare di aria e di acqua pulite senza parlare anche di suolo

fertile e produttivo, così come, purtroppo, in presenza di aria e di acqua inquinate, non si può sperare che il suolo si conservi in buona salute.

L'aspetto essenziale della situazione può essere espresso in maniera un po' semplicistica, ma fondamentale esatta, attraverso queste due "leggi": *"In natura ogni cosa è collegata a tutte le altre"* e *"Ogni cosa che si butta va a finire da qualche parte"*. E se l'afferma un noto ecologo come l'americano B. Commoner, possiamo dirlo anche noi.



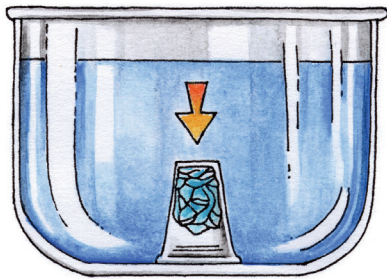
ARIA

Invito alla ricerca

L'aria è ovunque



Trasparente come l'aria, leggera come l'aria, ma cos'è l'aria e soprattutto dov'è? Vi proponiamo un'esperienza per verificare che l'aria occupa ogni spazio che non sia già occupato da un altro elemento solido, liquido o gassoso.



Cosa occorre:

- un bicchiere pulito;
- un tovagliolo di carta;
- una bacinella di plastica colma d'acqua.

Come fare:

- appallottolate il tovagliolo di carta e mettetelo all'interno del bicchiere;
- capovolgete il bicchiere e immergetelo nell'acqua della bacinella fino a toccare il fondo con il bordo;
- estraete il bicchiere dall'acqua senza piegarlo lateralmente;
- togliete il tovagliolo di carta e scoprirete che... è asciutto.

Fra la carta e l'acqua era presente dell'aria e, poiché questa occupa dello spazio, l'acqua non è potuta entrare nel bicchiere. Provate a fare di nuovo l'esperienza ma, in questo caso una volta immerso il bicchiere piegatelo leggermente da un lato: vedrete uscire una bolla d'aria che salirà in superficie; il suo posto sarà occupato dall'acqua, come potrete verificare toccando il tovagliolo che risulterà bagnato.

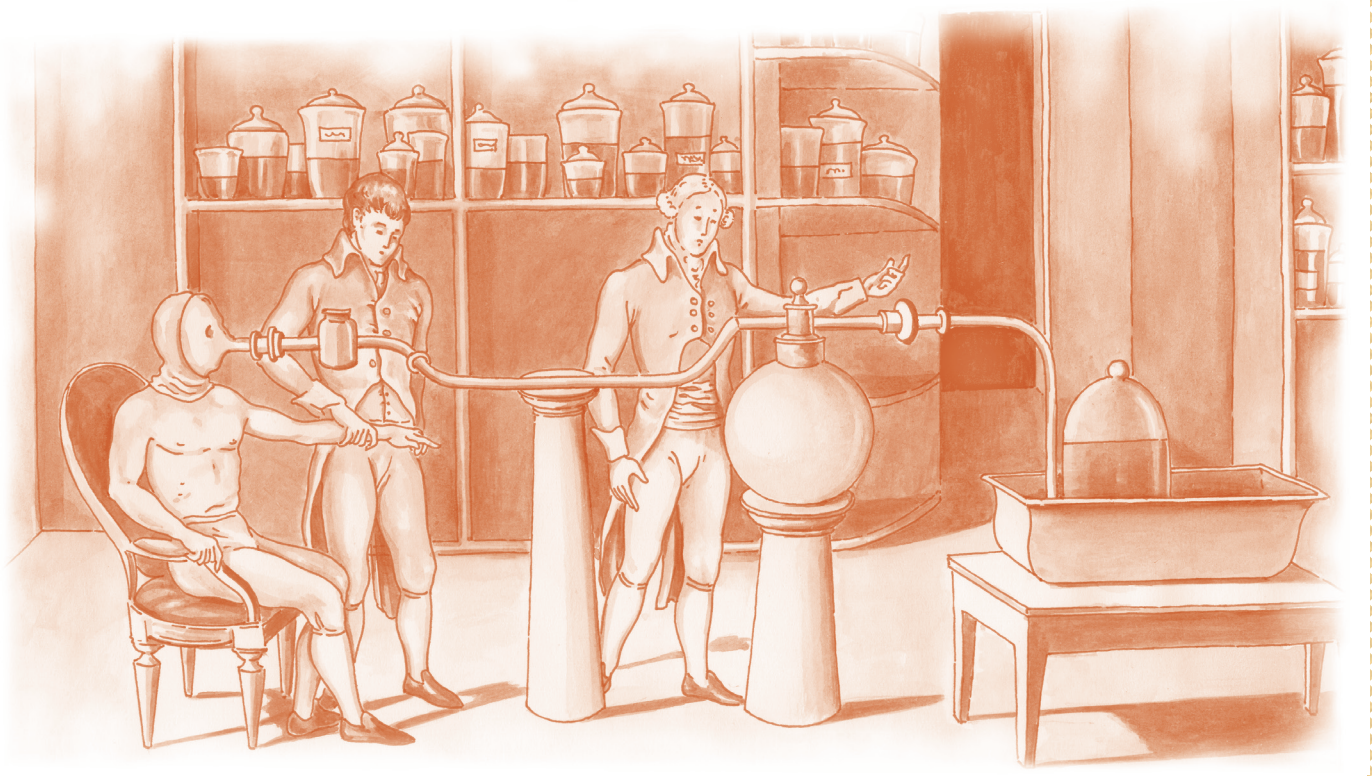
Un'aria vivificante

Se ad un antico Greco fosse stato chiesto cos'era l'aria, avrebbe risposto che si trattava di un elemento puro, uno dei quattro (insieme ad acqua, terra e fuoco) presente nella composizione di tutti i corpi.

È stato necessario aspettare le esperienze chimiche del XVII secolo, per scoprire che l'aria non è un elemento semplice, bensì contiene, in realtà, "arie" diverse, ovve-

anche un altro gas, l'azoto, che è presente nell'aria in quantità quasi quattro volte maggiore rispetto all'ossigeno, ma che è incapace di mantenere la vita: per questo gli fu dato il nome di azoto (dal greco *a* = senza e *zòon* = vivente). Cosa ci fa, dunque, nell'aria, questo ingombrante intruso? Per capirlo, proviamo a immaginare cosa succederebbe, ad esempio, se i carboni accesi su una griglia di ferro si

re persino a una locomotiva! Dunque, l'azoto serve a "diluire" l'ossigeno, permettendo, ad una candela di durare almeno qualche minuto e ai nostri polmoni di utilizzare a lungo l'aria atmosferica senza subire danni. Una "sorsata" di ossigeno puro, presa di tanto in tanto, comunque, non è pericolosa, anzi, come affermò Lavoisier, si tratta di "un'aria eminentemente respirabile".



ro diversi componenti gassosi. Fu così individuato l'ossigeno (capace di tenere accesa una candela e di mantenere in vita animali e piante) ma

trovassero ad ardere in un'atmosfera di ossigeno puro: insieme al carbone brucerebbe anche il metallo della griglia e lo stesso potrebbe succede-

*Lavoisier
nel suo laboratorio,
dove eseguiva numerosi
esperimenti sull'aria.*

Non è vero che...

L'aria è composta soprattutto di ossigeno

7

Se fosse possibile respirare, anche per pochi secondi, l'aria che circondava la Terra in epoche lontanissime, quando essa non ospitava ancora nessuna forma di vita vegetale o animale, potremmo sentire un inconfondibile profumino di... ammoniacca, con una spruzzata di gas metano. Finché le

piante non hanno cominciato a fotosintetizzare e a produrre ossigeno in grandi quantità, infatti, nell'atmosfera primitiva la percentuale di azoto (presente nella molecola dell'ammoniaca) era altissima. Se effettuassimo un'analisi dell'aria ai nostri giorni scopriremmo, sorprendentemente, che l'azoto (sia pure da

solo e non in combinazione con altri elementi) è ancora il "protagonista assoluto" e costituisce il 78% dell'aria che immettiamo nei nostri polmoni. Basta solo il 21% di ossigeno, infatti, per permettere a tutti gli organismi terrestri di respirare.

Bruciare senza fiamma

Il chimico Lavoisier, vissuto durante la Rivoluzione Francese, fu il primo a spiegare esattamente ciò che avviene quando un materiale brucia; precisò infatti che il significato del processo di combustione consiste nell'unione chimica fra il materiale combustibile e una porzione dell'aria, alla quale diede il nome di ossigeno.

Una semplice esperienza dimostrò che una candela accesa posta sotto una campana di vetro continuava a bruciare finché era presente l'ossigeno; anche un topolino, posto sotto una campana

simile, continuava a respirare regolarmente finché questo gas era disponibile, e dava segni di malessere quando l'ossigeno era stato tutto consumato. Paragonando le due situazioni, della candela e del topolino, **Lavoisier concluse,**

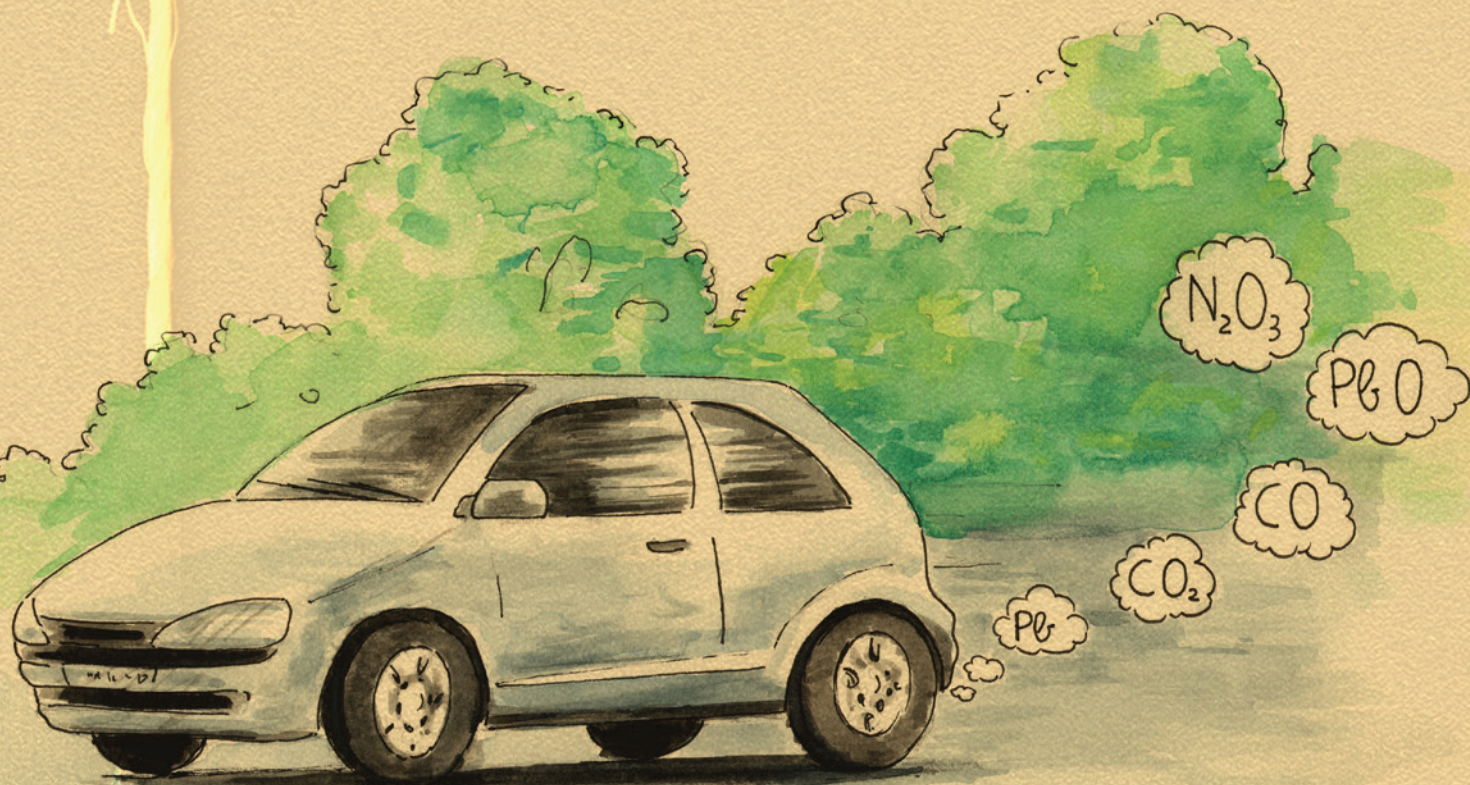
ragionevolmente, che anche la respirazione doveva essere una forma di combustione: più lenta, però, e, soprattutto... senza fiamma.





Invito alla ricerca

Aria di città



Anche l'automobile brucia... ma, naturalmente, anche in questo caso, senza fiamme. Nel motore, infatti, avviene la combustione della benzina o del gasolio, e, purtroppo, anche il conseguente rilascio di microscopiche particelle di piombo metallico e di composti chimici altamente tossici, come il monossido di carbonio e gli ossidi di azoto e di piombo.

Prendere la macchina, dunque, vuol dire inquinare l'aria, ma si potrebbe fare molto per utilizzare in modo razionale i mezzi motorizzati. Ci si può chiedere, ad esempio: se una

persona che viaggia da sola in macchina percorre circa 9 Km con un litro di benzina, **quanta benzina a testa consumano quattro persone che viaggiano sulla stessa macchina? Ancora più interessante sarebbe scoprire quanto gasolio a testa consumano i passeggeri di un autobus, oppure quelli di un treno.** Per saperlo, potreste provare a fare una ricerca: bisogna appurare quante persone entrano mediamente in un autobus cittadino e in un treno regionale e quanto gasolio consumano questi mezzi. Potreste chiedere proprio all'autista, o al macchinista.

Non è vero che...

La maggior parte dell'ossigeno proviene dalle foreste tropicali

La maggior parte dell'ossigeno atmosferico non proviene dalla foresta amazzonica, bensì dai piccoli organismi vegetali che galleggiano nelle acque oceaniche.

Le foreste tropicali sono fra le risorse più preziose e più fragili del nostro pianeta: al loro interno la vita si esprime in forme talmente ricche e varie da non po-

piante scompaiono per sempre, a volte senza che se ne sia nemmeno sospettata l'esistenza. La distruzione delle foreste tropicali, oltre alla perdita ingiusta e irreparabile della vita di tanti organismi, provoca anche, come si sente da più parti,

una notevole riduzione del numero di "produttori" di ossigeno.

Tuttavia, non è vero che da questi splendidi ecosistemi proviene la maggior parte dell'ossigeno atmosferico, bensì...

dal mare! Infatti più della metà dell'ossigeno presente sulla Terra è prodotto dai piccolissimi organismi vegetali che galleggiano nelle acque oceaniche, noti con il nome di fitoplancton (dal greco *phiton* = pianta e *plancton* = che galleggia).

Un motivo in più per impegnarsi a proteggere il mare dall'inquinamento!



ter
nemmeno
essere contate con precisione, e ogni volta che un lembo di foresta viene bruciato, molte specie di animali e di

ter
nemmeno
essere contate con precisione, e ogni volta che un lembo di foresta viene bruciato, molte specie di animali e di

Anche una lampadina accesa inquina

Come si accende una lampadina? Sappiamo che basta premere l'interruttore, ma cosa produce l'energia necessaria a provocare l'emissione di luce? Nelle centrali elettriche viene bruciato olio combustibile (un de-

rivato del petrolio) che genera calore e scalda l'acqua, in modo da produrre il vapore necessario a mettere in moto una turbina che, a sua volta è collegata a un generatore elettrico. Avrete già compreso che anche in questo caso,

la combustione iniziale produce dei gas di scarto (fra cui anidride carbonica), che contribuiscono all'inquinamento dell'aria. Allora meglio spegnere la luce, se non serve!

L'aria è pulita perché... lo dico io!

L'aria del bosco è sicuramente più pura di quella di città! Probabilmente sareste disposti anche a scommetterci, ma come esserne sicuri? Basta chiederlo ai... licheni (organismi costituiti dalla stretta associazione di un fungo e di un'alga), che si possono considerare buoni indicatori della qualità dell'aria. **La semplice presenza, in**

un determinato ambiente, di un lichene, segnala una discreta qualità dell'aria, mentre la sua totale assenza è indice inequivocabile di inquinamento. Ciò avviene perché questi organismi non oppongono nessuna barriera alla penetrazione di sostanze inquinanti che si trovino eventualmente nell'atmosfera: ad esempio, se nell'aria è pre-

sente una grande quantità di piombo, essi possono assorbirla tutta fino a morire. In conclusione: i licheni, che sono in grado di affrontare le condizioni ambientali più difficili, dai 20° sotto zero della tundra artica ai torridi 40° dei deserti africani, non riescono a sopravvivere soltanto nel più... insopportabile degli ambienti: quello inquinato della città.

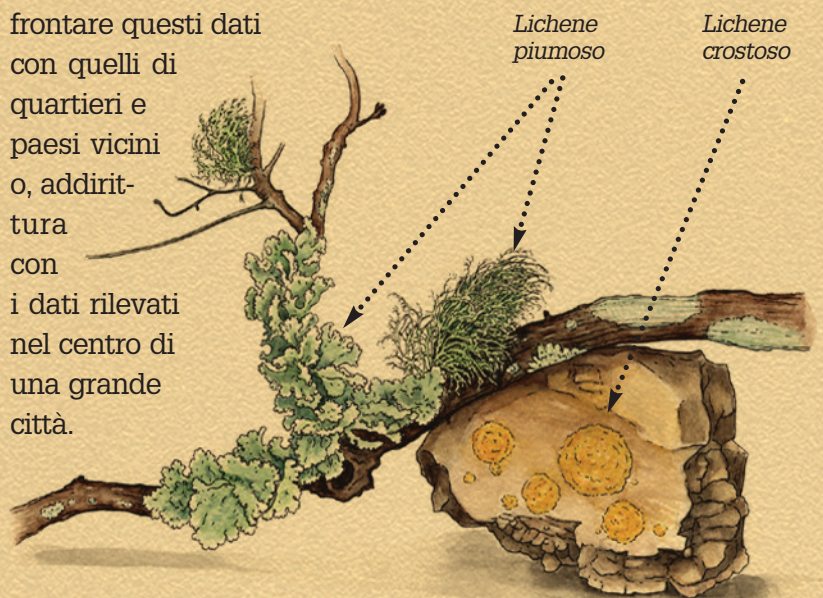


Invito alla ricerca

Fai anche tu il ricercatore

Nei centri abitati i licheni crescono sui muretti e sugli alberi dei giardini e, generalmente, hanno forma circolare e si presentano spesso come una "crosta" (vedi figura a lato). Provate a fare un'indagine accurata nel vostro quartiere, o nel paese dove abitate e contate quanti tipi diversi di licheni trovate e in quale quantità. Provate poi a con-

frontare questi dati con quelli di quartieri e paesi vicini o, addirittura con i dati rilevati nel centro di una grande città.



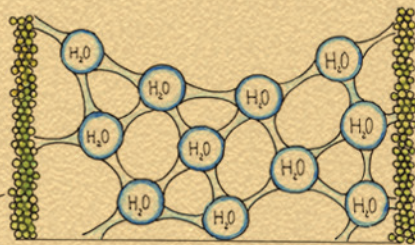
Una molecola speciale

Zuccherare un tazza di tè, o far tintinnare i cubetti di ghiaccio galleggianti in un'aranciata, sono azioni semplici, perfino banali, che sono possibili però soltanto grazie a due delle molteplici proprietà dell'acqua: la **capacità di scio-**

gliere molte sostanze e la caratteristica di **aumentare di volume quando passa allo stato solido**, cosicché il ghiaccio riesce a galleggiare sull'acqua. Le straordinarie caratteristiche dell'acqua, tutte di importanza strategica per la vita sulla Terra, sono dovute alla particolare struttura chimica delle sue molecole, formate da due parti di idrogeno e una di ossigeno (H_2O). Esse sono capaci, ad esempio, di attirarsi fra di loro, così da formare, negli spazi del terreno, una microscopica, tenace catena che fa

circolare l'acqua ed i nutrienti in essa contenuti, e la fa andare in salita dalle radici fino alle foglie delle piante (salita per **capillarità**).

L'acqua ha anche la capacità di **assorbire calore** senza aumentare troppo la sua temperatura interna; infatti, anche dopo una torrida giornata estiva, il mare rimane ancora fresco rispetto alla sabbia infuocata. La superficie dell'acqua, inoltre, forma una specie di "pelle" (come la chiamava Leonardo da Vinci) che è il risultato della forte **tensione superficiale**: le molecole d'acqua si dispongono in modo tale che una goccia possa assumere la sua forma sferica, e che un insetto possa addirittura camminare sulla superficie di un lago (vedi box).



L'acqua sale dalle radici alle foglie dell'albero per capillarità: le sue molecole si attirano fra loro formando una microscopica, tenace catena all'interno degli strettissimi vasi legnosi.

Camminare sull'acqua

Alcuni insetti, appartenenti ai gruppi dei Gerridi e delle Idrometre, riescono a sfruttare la tensione superficiale dell'acqua per spostarsi su di una pozzanghera, o su un laghetto; oltre ad essere molto leggeri, questi animali hanno zampe lunghissime che, distribuendo il peso del corpo su una superficie molto estesa, permettono agli insetti di camminare sul pelo dell'acqua.





Invito alla ricerca

La pelle dell'acqua

Per osservare da vicino la tensione superficiale, colmate d'acqua un bicchiere di carta, portatelo all'altezza degli occhi ed esercitate una leggera pressione sulle pareti. Se procedete con molta lentezza, potrete notare un leggero, ma ben visibile, rigonfiamento della superficie dell'acqua al di sopra del bordo del bicchiere: **la tensione superficiale, per un po', riesce a impedire all'acqua di traboccare.**



Tutta l'acqua del Mondo

Noi viviamo sul "Pianeta Azzurro", un mondo talmente ricco di acqua da risultare color del mare agli occhi di chi lo guarda dallo spazio. Se potessimo dividere equamente tutta l'acqua presente sulla Terra fra i bambini, le bambine, le donne e gli uomini del Mondo, **ognuno** sarebbe "proprietario" di circa **97.000 piscine olimpioniche**, per un totale di 1.400 milioni di chilometri cubi di acqua.

Provate a pensare all'acqua contenuta nei laghi, nei torrenti, nei fiumi e nei mari intorni di tutto il mondo... tanta, vero? Ebbene, è la stessa quantità di acqua che ogni anno evapora dagli oceani!

Dolce, quest'acqua!

Cosa vuol dire acqua dolce? Che sa di zucchero? Naturalmente no! Viene chiamata così l'acqua che contiene meno sale rispetto a quella del mare, cioè l'acqua che sgorga dalle sorgenti, o si trova nei laghi, nei torrenti, nei fiumi e nei ghiacciai. Gli inglesi la chiamano "fresh water", ovvero "acqua fresca", ma nemmeno questo nome rispetta in pieno la realtà: sarebbe come dire, per contrasto, che quella del mare è... acqua calda!



Invito alla ricerca

Un solo bicchiere d'acqua

Come viene utilizzata l'acqua dolce? Bere, cucinare, lavare e irrigare i campi sono senz'altro gli impieghi più importanti, ma questa nostra preziosa acqua è impiegata per molte altre attività: trasformare i prodotti delle fabbriche, riscaldare le case, raffreddare gli impianti industriali e, inoltre, allontanare i rifiuti e... vuotare lo sciacquone! Viene

situazione, proviamo a rappresentarla concretamente. Vi occorrono un pacco di 100 bicchierini di plastica, un pennarello blu e uno celeste; colorate due bicchieri di blu e uno di celeste e metteteli insieme agli altri 97, uno accanto all'altro, così da formare un grande rettangolo. Immaginate di poter versare nei bicchieri tutta l'acqua del mondo; quella salata riempire

quello celeste. A colpo d'occhio costaterete che solo una piccolissima parte del grande rettangolo, (che rappresenta tutta l'acqua del Pianeta), contiene la totalità dell'acqua dolce: 3 parti su 100. In definitiva, a ben guardare, risulterà evidente che la nostra sopravvivenza e la possibilità di svolgere la maggior parte delle attività umane, dipende da... un solo bicchier d'acqua!



spontaneo, quindi, chiedersi di quanta **acqua dolce** disponiamo sulla Terra: ebbene, essa **rappresenta soltanto il 3% di tutta l'acqua presente sul Pianeta**. Per avere un'idea più precisa della

rebbe i bicchieri bianchi, l'acqua dolce imprigionata sotto forma di ghiaccio entrerebbe nei bicchieri blu e, infine, l'acqua dolce presente sulla Terra allo stato liquido potrebbe essere tutta contenuta in





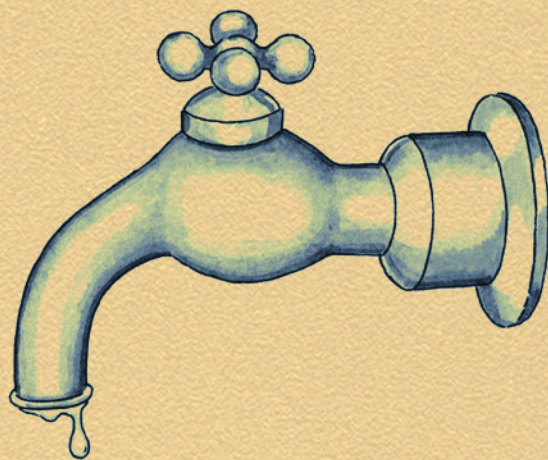
Invito alla ricerca

E voi, come usate l'acqua dolce?

Siete sicuri di riuscire a ricordare esattamente tutte le occasioni in cui aprite il rubinetto dell'acqua? Per fare la vostra indagine scegliete una giornata tipo e annotate in un quaderno tutte le volte che usate l'acqua, cominciando dal momento del risveglio e preci-

sando anche per quale attività la impiegate (fare la doccia, bere, lavarvi i denti, sciacquare un frutto...). Per approfondire l'argomento allargate la ricerca ad altri "campi";

▪ annotate sul vostro quaderno anche il modo in cui gli altri componenti della fami-



glia usano l'acqua;

- tutte le volte che bevete, mangiate, o utilizzate qualcosa di confezionato, controllate gli ingredienti scritti sull'etichetta e annotate se nel prodotto è presente l'acqua e in quale percentuale.

Quanto consumiamo?



In Italia ogni anno si consumano 56 miliardi di metri cubi di acqua dolce (equivalenti a circa 16 milioni di piscine olimpiche), 30 dei quali vanno all'agricoltura, 18 all'industria, 8 agli acquedotti.

Gli acquedotti italiani perdono lungo il loro percorso circa il 29% dell'acqua potabile che trasportano, con punte che, in alcuni casi, arrivano al 40%!

Ogni italiano consuma 278 litri d'acqua al giorno (l'equivalente di due vasche da bagno più due lavandini colmi d'acqua).

Invito alla ricerca

Sapete quanta acqua consumate per lavarvi i denti?

Cosa occorre:

- due recipienti graduati, oppure due cartoni del latte da 1 litro, con il lato superiore completamente aperto;
- spazzolino;
- dentifricio;
- orologio;
- un amico.

Come fare:

- prendete spazzolino e dentifricio e chiedete a un amico di calcolare quanto tempo ci mettete a lavarvi i denti;

- ora provate a raccogliere nel recipiente graduato, o nel cartone del latte, l'acqua che scorre dal rubinetto durante un periodo di tempo uguale a quello impiegato a lavarvi i denti;
- quanta acqua potreste risparmiare se, fra una "spazzolata" e l'altra, chiudeste il rubinetto?



Acqua

e sale

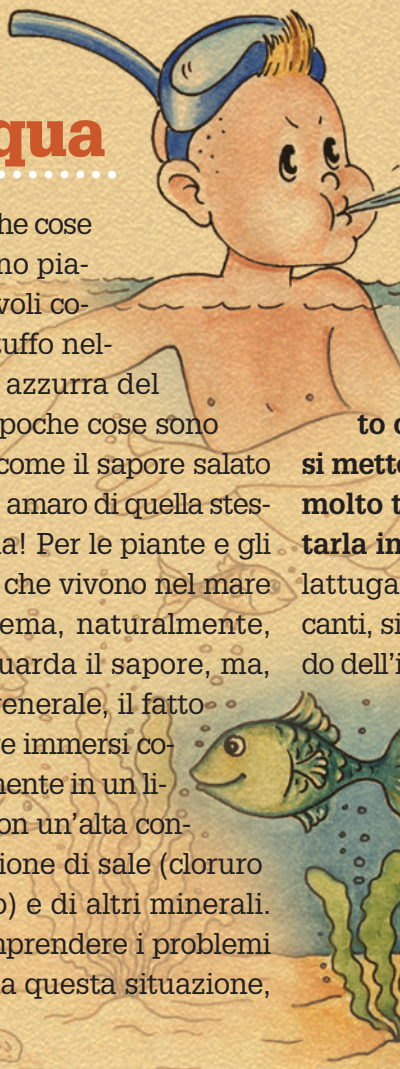
Poche cose sono piacevoli come un tuffo nell'acqua azzurra del mare e poche cose sono cattive come il sapore salato e un po' amaro di quella stessa acqua! Per le piante e gli animali che vivono nel mare il problema, naturalmente, non riguarda il sapore, ma, più in generale, il fatto di essere immersi costantemente in un liquido con un'alta concentrazione di sale (cloruro di sodio) e di altri minerali. Per comprendere i problemi creati da questa situazione,

potremmo rivolgere la nostra attenzione... all'insalata!

Avete mai osservato che cosa succede se si mette il sale nell'insalata molto tempo prima di portarla in tavola? Le foglie di lattuga non sono più croccanti, si afflosciano e sul fondo dell'insalatiera si trova un bel po' d'acqua. È successo che il sale del condimento ha aumentato la quantità di sostanze disciolte

nell'acqua che si trova all'esterno dell'insalata e quindi, per un processo chiamato **osmosi**, le cellule delle foglie hanno rilasciato la loro acqua per diluire il sale e fare in modo che la concentrazione di sostanze disciolte all'esterno fosse uguale a quella interna. Gli organismi del mare, per evitare di perdere la loro preziosa acqua interna a causa di questo processo, hanno sviluppato una serie di adattamenti, il più diffuso dei quali è l'aumento della concentrazione di sali nei tessuti del corpo. Non a caso, quindi, un pesce di mare è più saporito di uno di acqua dolce!

PUAH

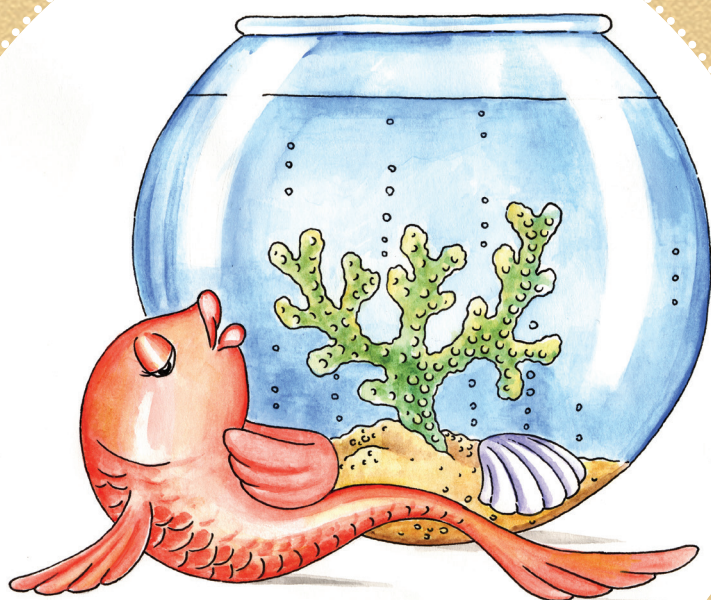


Non è vero che... *nell'acqua non si respira*

Vi siete mai chiesti come fanno a respirare gli animali che vivono nei fiumi, nei laghi e nel mare? E, soprattutto, cosa respirano? La risposta a quest'ultima domanda è facile: ossigeno, naturalmente! Il loro organismo ha bisogno di ossigeno esattamente come quello degli animali terrestri ma i loro corpi sono adattati a "prelevarlo" non dall'aria, bensì dall'acqua che li circonda. Gli organismi più piccoli scambiano ossigeno e anidride carbonica (che è il prodotto di scarto della respirazione) attraverso tutta la superficie del corpo, altri (come i pesci o i crostacei) utilizzano le branchie, delle strutture specializzate particolarmente ricche di vasi sanguigni, attraverso le quali l'acqua passa più e più volte, garantendo agli animali un'ossigenazione adeguata.

Poiché gli animali acquatici sanno immettere nel loro organismo solo l'ossigeno sciolto nell'acqua, quando sono all'asciutto rischiano di soffocare, proprio come succede a noi animali terrestri se teniamo la testa immersa in mare per troppo tempo.

È un rischio che corrono anche i pesci rossi a cui non viene cambiata l'acqua della boccia; infatti, dopo un po' di tempo, l'ossigeno disciolto viene consumato tutto, non è più disponibile per la respirazione e ciò li costringe a... boccheggiare.





Invito alla ricerca

Chiare, fresche e dolci acque (F. Petrarca)

Non avere acqua da bere: è un dramma che colpisce milioni di persone nel mondo e, fra queste, anche se in misura minore, ci sono anche molti cittadini

italiani che vivono in regioni particolarmente colpite dalla siccità. **A volte l'acqua c'è, ma non è potabile, perché è troppo inquinata, oppure è salata** (è il caso delle isole); **depurarla e desalinizzarla**

sarebbe possibile, ma si tratta di un processo lungo e costoso. Per dimostrare che questa "magia" si può realizzare, provate a fare un esperimento (in compagnia di un adulto).

Cosa occorre:

- coloranti per cibi;
- 4 cucchiaini di sale;
- 2 tazze d'acqua (circa 500 ml);
- 1 pentolino;
- 1 tazzina di terriccio per vasi;
- 1 ciotola;
- 1 foglio di alluminio.

Come fare:

- "sporcate" l'acqua aggiungendovi il sale, qualche goccia di colorante e il terriccio;
- versate l'acqua sporca nel pentolino, che poi metterete sul fuoco a riscaldare;
- fate un "tetto" con il foglio di alluminio (vedi disegno) e ponetelo sopra la pentola in modo che l'estremità più bassa del tetto sporga sopra la ciotola;
- portate l'acqua a ebollizione: dopo un po' l'acqua evaporerà, si condenserà sul foglio e poi comincerà a sgocciolare nella ciotola;
- quando nella ciotola ci saranno almeno due dita di acqua, spegnete il fuoco sotto la pentola e aspettate che l'acqua si raffreddi.



Ora dovete verificare se l'esperimento è riuscito. Confrontate l'acqua nella ciotola con quella nella pentola e osservate il colore, la presenza di sostanze (come il terriccio) e, infine, il... sapore; sapete già che l'acqua nella pentola è salata, quindi per controllare se c'è stato un cambiamento basta bagnare un dito nella cioto-

la e assaggiare una goccia. L'acqua risulterà sicuramente limpida, incolore e senza sapore; infatti, sono soltanto le molecole di acqua, e non quelle delle sostanze aggiunte, che passano dallo stato liquido allo stato di vapore e poi di nuovo a quello liquido, condensandosi sul foglio di alluminio.

SUOLO

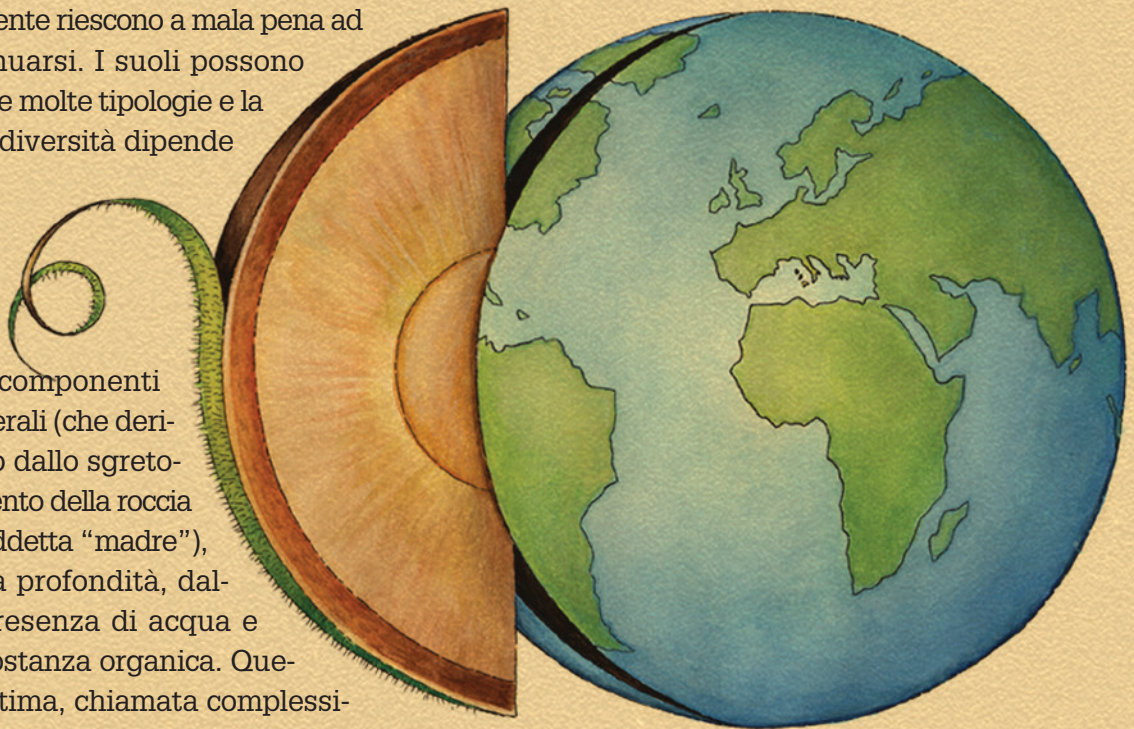
18

Si fa presto a dire suolo

Una terra di buona qualità è un bene inestimabile, che un bravo agricoltore sa riconoscere alla prima... stretta di mano: **l'odore, la compattezza, il colore della terra, indicano da sempre agli "addetti ai lavori" le potenzialità di un terreno.** Per tradurre in dati scientifici questa esperienza millenaria, è nata, alla fine del 1800, una disciplina destinata allo studio del suolo, chiamata pedologia (dal greco *pèdon* = suolo). In senso allargato possiamo definire suolo ogni "materiale" in cui le piante riescono a crescere: una definizione che comprende tanto la fertile terra nera, quanto gli ammassi di rocce dove le sottili radici di una pianta poco esigente riescono a mala pena ad insinuarsi. I suoli possono avere molte tipologie e la loro diversità dipende

casi, come nei deserti, nelle sabbie marine, nei depositi derivati dalle alluvioni, nei detriti di frane recenti, l'humus può essere talmente scarso, che nemmeno lo spessore più superficiale del terreno merita il nome di suolo. In genere, soltanto i primi 40 cm di terreno costituiscono il suolo fertile, adatto, quindi, alla coltivazione di piante, anche se, in alcuni casi, il suo spessore può raggiungere due metri di profondità. **Poiché solo l'11% della superficie terrestre è formato da suoli fertili e arabili, possiamo affermare che, per sfamare l'umanità, si può contare solo sulla sottile "buccia" di un piccolissimo spicchio del Pianeta.**

dai componenti minerali (che derivano dallo sgretolamento della roccia cosiddetta "madre"), dalla profondità, dalla presenza di acqua e di sostanza organica. Quest'ultima, chiamata complessivamente *humus*, deriva dalla decomposizione di parti di piante e animali; in alcuni





Invito alla ricerca

Humus, ricchezza del suolo

Il bosco, di querce o di faggi, è sicuramente il posto migliore **per scoprire come si forma l'humus che è, forse, il componente più importante del suolo fertile.**

Una volta sul posto, cominciate con l'osservare da vicino la lettiera, ovvero lo strato di foglie che ricopre il terreno: seguendo una linea immaginaria che va dall'alto

verso il basso potrete osservare prima le foglie intere, poi quelle un po' rovinate, poi quelle ridotte a pezzetti; infine, troverete un terreno nero e morbido che rappresenta lo strato di humus vero e proprio, in cui non è più possibile riconoscere l'origine dei frammenti di materia organica (ovvero di materia appartenente a organismi viventi).

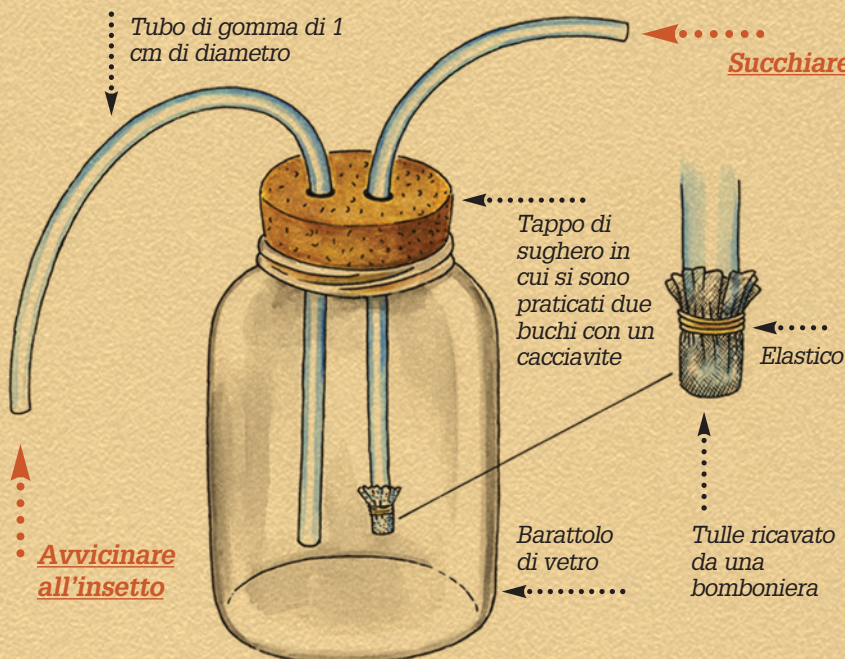
Nel suolo sottostante, l'humus sarà mescolato in varie proporzioni con la parte minerale tipica dell'area in cui sorge il bosco. Chi spezzetta e sminuzza le foglie? Sono i funghi, i batteri, e gli animali che vivono nella lettiera e che hanno l'importantissimo compito di demolire la materia morta e restituirne i componenti essenziali al suolo.

Un mondo piccolo piccolo

Se volete conoscere da vicino gli organismi che popolano la lettiera, potete improvvisare un piccolo osservatorio sul campo. Occorrono un passino per verdure, un foglio di carta bianca, una lente d'ingrandimento e, se

possibile, un "succhia insetti" (vedi disegno). Prendete un po' di lettiera e di humus e mettetela nel passino, ponete il passino sopra il foglio di carta bianca e agitatelo delicatamente. **Assieme a frammenti di foglie e granelli di**

terra cadranno anche alcuni piccoli animali, che potrete osservare meglio con l'aiuto della lente e del "succhia insetti". Alcuni organismi si potranno identificare più facilmente con il naso che con gli occhi; infatti, se provate ad annusare la lettiera sentirete un forte odore di muffa e di fungo emanato da sottili filamenti bianchi, che sono, per l'appunto, la parte sotterranea e meno conosciuta dei sapori "cappelli" fungini.



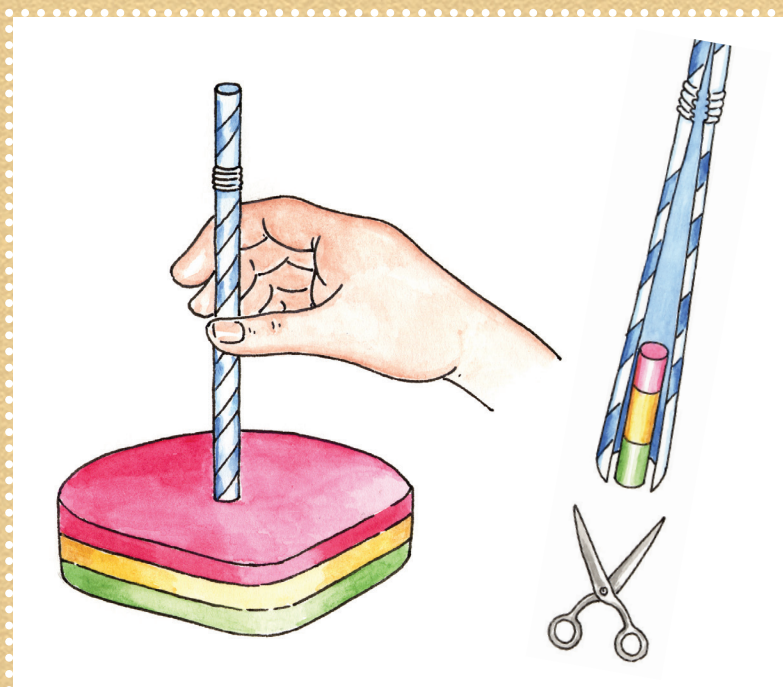
Il "succhia insetti" permette di "aspirare" piccoli animali nel barattolo senza danneggiarli. Una volta osservati, insetti e ragni possono essere liberati togliendo il tappo di sughero.



Invito alla ricerca

Come gli strati di una torta

Il terreno sotto i nostri piedi non è sempre tutto uguale a quello che vediamo in superficie: può essere formato, infatti, da **vari strati sovrapposti di composizione e aspetto diversi, che costituiscono il “profilo” del terreno.** In natura è possibile dare una “sbirciatina” a questa stratificazione quando ci si trova, ad esempio, ai bordi di una frana; più spesso, però, è necessario ricorrere a una tecnica che permette di prelevare un campione di terreno. Questa operazione si chiama carotaggio e, **quando i profili sono molto profondi, si possono estrarre “carote” di terreno lunghe diversi metri.** Anche voi potete effettuare, in piccolo, un carotaggio, utilizzando alcuni semplici materiali.



Volete applicare questa tecnica d'indagine anche sul campo? Provate a fare un piccolo carotaggio in un terreno vicino casa vostra, servendovi di un tubo di cartone. Sicuramente riuscirete a vedere almeno un profilo che comprende la lettiera (vedi pag. 19) e il suolo fertile.

Cosa occorre:

- 1 cannuccia;
- pongo di diversi colori;
- forbicine da cucito.

Come fare:

- modellate il pongo in modo da formare tre quadrati appiattiti di altezza diverse (ad esempio 0,5 cm, 1 cm e 1,5 cm);
- sovrapponetevi i quadrati;
- affondate la cannuccia attraverso i tre strati e, se la cannuccia tende a piegarsi, tappatene un'estremità con un dito;
- estraete la cannuccia e apritela lateralmente con la forbicina: all'interno troverete una mini “carota”, in cui gli strati di pongo sono ben visibili.

Un'occhiata al suolo patrio

21

Alpi

Sulle Alpi pochi centimetri di suolo povero di humus sono, tuttavia, sufficienti per far crescere un manto erboso che permette il pascolo delle mucche.

Pianura Padana

Il suolo della Pianura Padana deriva dai sedimenti ricchi di sostanze che i fiumi hanno depositato per migliaia di anni. È, quindi, molto fertile e può essere profondo anche 1 metro e mezzo.

Appennino

I suoli appenninici derivano da rocce che si sono formate in fondo al mare milioni di anni fa. Poiché sono soggetti ad erosione e hanno una fertilità medio-bassa, sono particolarmente adatti alla coltivazione della vite da vino (vedi pag. 22).

Lazio e Campania

Il Lazio e la Campania sono stati interessati da imponenti attività eruttive che hanno lasciato suoli vulcanici scuri e fertili, molto profondi.

Tavoliere delle Puglie

Nel Tavoliere, i suoli si sono formati su piattaforme originatesi milioni di anni fa, in mari bassi simili a quelli tropicali. Dal momento che non sono molto profondi e sono, invece, soggetti a spaccarsi e a frantumarsi, questi suoli sono solo mediamente fertili.

Isole

Il clima arido che caratterizza le isole impedisce ai loro suoli di essere molto ricchi; hanno, in genere, una fertilità media e sono molto adatti alla coltivazione del grano duro.



Non è vero che fertile è sempre utile

Un terreno fertile, ricco di composti azotati e sostanze organiche, permette, come è noto, lo sviluppo rigoglioso della pianta, ma non sempre questo viene

considerato un vantaggio. Se si coltiva uva da vino, infatti, la produzione di abbondante fogliame e di grandi acini gonfi d'acqua ma poveri di zuccheri, non soddisferà le esigenze dei produttori di vini pregiati. Basti pensare che

l'uva dolcissima e aromatica detta zibibbo, usata per fare un profumato vino liquoroso, cresce soprattutto sulle aride spiagge siciliane.

I vigneti D.O.C. italiani prosperano, quindi, su terre povere e ben esposte al sole, che forniscono la materia prima per vini di buona, o ottima qualità, dal tasso alcolico medio-alto e adatti all'invecchiamento. La composizione dei terreni influisce sulla tipologia del vino: per esempio dai suoli sabbiosi provengono vini leggeri e aromatici, mentre i terreni calcarei dei colli toscani producono vini "corposi" e di ottima qualità.



E se il terreno è inquinato?

Mais, senape e girasole sono colture capaci di "ripulire" i terreni dai metalli pesanti che si accumulano vicino agli impianti industriali o nei terreni di discarica. Certo, è meglio non mangiare del popcorn proveniente dalle piante di mais che hanno assorbito i metalli e li hanno immagazzinati nei loro tessuti. Potrebbe risultare per lo meno un po'... pesante!





Invito alla ricerca

Il deserto... di casa nostra

Desertificazione" è un termine che fa venire in mente l'Africa ed estesi territori coperti da sabbia, ma in realtà il fenomeno **riguarda anche il nostro paese** e coincide con la perdita di suolo fertile in grado di far crescere le piante. Può accadere infatti che, soprattutto sui versanti inclinati delle montagne, il suolo, che è normalmente trattenuto dalle radici della vegetazione, possa rimanere scoperto a causa di un forte disboscamento o di un incendio. Il terreno tenderà quindi a franare o scivolare via con le piogge, le rocce rimarranno nude, e le piante avranno difficoltà a crescere di nuovo. **Per ricostituire su questa specie di "deserto" uno straterello di terra fertile spesso 2,5 cm, sarà necessario un processo molto lungo, che può durare da 100 a 2500 anni!**

Effettuando una semplice simulazione potrete vedere con i vostri occhi che cosa accade su una montagna quando, dopo un incendio, cadono forti piogge.

Ogni anno una superficie grande quanto due campi di calcio perde, per erosione, fra i 4 e i 50 kg di suolo.

Cosa occorre:

- 2 vaschette di alluminio 30x20 cm;
- un paio di forbici;
- 4 bicchieri di carta;
- una zolla di terra nuda;
- una zolla di terra coperta d'erba con tutte le radici;
- una bottiglia piena d'acqua.

Come fare:

- fate un foro di circa 2 cm di diametro alla base del bordo di uno dei lati corti di ciascuna vaschetta e mettete le zolle nelle vaschette;
- fate dei buchini sul fondo di due bicchieri;
- inclinate entrambe le vaschette di circa 35° e ponete un bicchiere

integro in corrispondenza di ciascun foro;

- tenendo un bicchiere forato sopra la vaschetta contenente la zolla di terra nuda, versate dell'acqua e distribuitela su tutta la superficie della zolla ottenendo un "effetto pioggia";
- ripetete l'operazione sull'altra zolla.

Dal foro praticato nella vaschetta contenente la zolla nuda uscirà acqua mista a terra, mentre dall'altra vaschetta uscirà una quantità molto minore di acqua, che sarà inoltre praticamente lim-

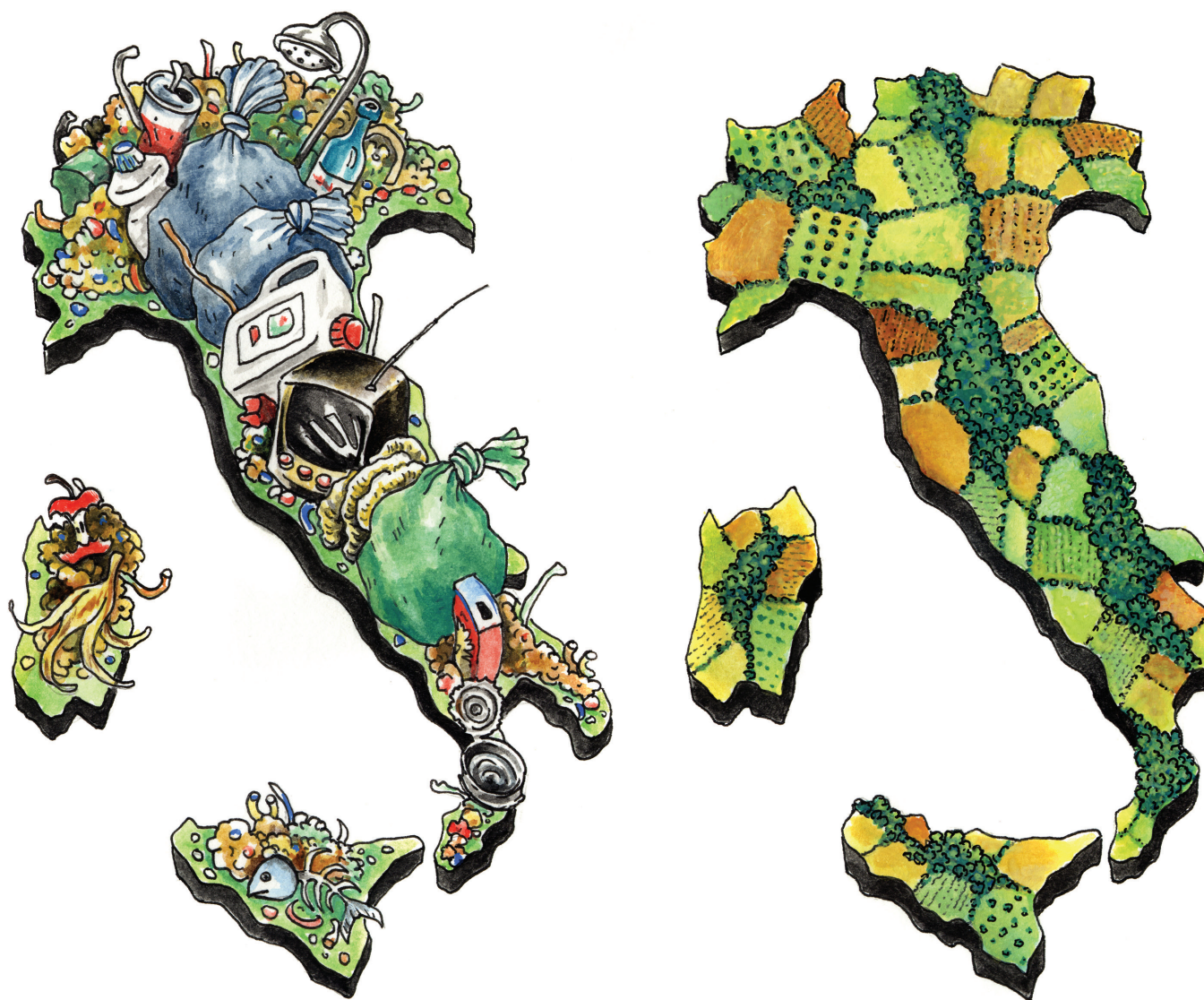
pidata. Nella zolla nuda, infatti, non c'era nulla che potesse impedire alle particelle di terra di essere trasportate via dall'acqua stessa, mentre nella zolla ricoperta d'erba le radici le hanno trattenute, dan-

do al terreno il tempo di assorbire l'acqua. Per analogia, si può affermare che le radici degli alberi e delle piante del sottobosco operano alla stessa maniera nel trattenere le particelle del terreno.

I piedi per terra: l'impronta ecologica

Un piede gigantesco che calca il suolo del nostro pianeta: è questo il simbolo visivo della cosiddetta "impronta ecologica", che indica, in maniera molto efficace, quale porzione di superficie terrestre è necessaria per fornire ad ogni suo abitante l'energia e le risorse materiali che occorrono per la

vita, e per smaltire i rifiuti derivanti dalle sue attività. Naturalmente, l'impronta dipende moltissimo dallo stile di vita e **non c'è dubbio che i paesi tecnologicamente avanzati, come il nostro, lascino un'impronta più "pesante" rispetto ad altri**, che, volontariamente o no, consumano di meno.



Ci servirebbero tre Italie

25

Lo “stile di vita” delle antiche civiltà mediterranee aveva un'impronta ecologica relativamente leggera: il suolo forniva i boschi, i pascoli, i campi coltivati per i bisogni alimentari delle comunità, oltre, naturalmente, alle aree destinate alle abitazioni. La civiltà tecnologica attuale, invece, prevede un

maggior “consumo” di suolo: da quello necessario per autostrade, viadotti e ponti, a quello destinato alle aree industriali e alla produzione di energia. Perfino le energie “dolci” del Sole e del vento, per essere veramente competitive con quelle tradizionali, richiedono per i loro impianti l'utilizzazione di vaste

aree di terreno. Ci sono, infine, anche i suoli cosiddetti “marginali”, ad esempio quelli occupati dalle discariche, o dai “cimiteri” di vecchie automobili abbandonate. In conseguenza di tutto ciò, afferma il WWF Italia, **la popolazione del nostro Paese ha un'impronta ecologica corrispondente addirittura a tre “Italie”**. Il bilancio fra il prelievo delle risorse e il loro rinnovamento è quindi in rosso; è possibile farlo quadrare soltanto utilizzando il “capitale” di altri paesi che abbiano un'impronta più leggera, oppure, ed è altrettanto grave, consumando alcune risorse, come l'acqua, senza sforzarsi di rinnovarle, il che equivale a sottrarle definitivamente alle generazioni future.



Per fornire ad ogni italiano l'energia e le risorse materiali necessarie per vivere, per smaltire i rifiuti derivanti dalle sue attività, nonché per costruire strade e case, sarebbe necessaria una superficie grande come tre volte l'Italia.

Bibliografia

AA.VV.

Gli occidentali sono veramente spreconi

Focus, novembre 2001

AA.VV.

Il 3° manuale delle Giovani Marmotte - Ecologia in città

Giorgio Mondadori, 1991

ACCORDI B.,

LUPIA PALMIERI E.

Il globo terrestre e la sua evoluzione

Zanichelli, 1991

BELLONE E.

Lavoisier -

la rivoluzione chimica

collana "I grandi della scienza", anno 1, n°3 de Le scienze

CASTELLINO D.

Un m² di vita

Piemonte Parchi n°101, novembre 2000

COMMONER B.

Il cerchio da chiudere

Garzanti

MYERS N.

Il nuovo atlante di Gaia - un Pianeta da salvare

Zanichelli, 2000

SIRGIOVANNI NESI S.,

DE ANGELIS C.

Il nuovo leggere la Natura

Natura Giunti-Martello, 1985

SPURGEON R.

Ecologia

Guide scientifiche Usborn, 1991

TERUZZI F.

Il suolo

Focus, novembre, 2001

THE EARTH WORKS

GROUP

50 simple things kids

can do to save the Earth

Andrews and McMeel, 1990

VAN CLEAVE'S J.

Earth Science for every kid

John Wiley & Sons Inc., 1991

ZIKE D.

The earth science book

activities for kids

John Wiley & Sons Inc., 1991

Appunti

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page. The lines are evenly spaced and extend from the left margin to the right margin, just before the binding edge.

Aria+Acqua+Suolo=Vita

Giulia Sirgiovanni

illustrazioni

Luciano Bracci

revisione didattico-scientifica

Rita De Stefano

progetto grafico

Gabriella Monaco

stampa e fotolito

Poligrafica Mancini



Labnet Lazio
C.so V. Emanuele III, 8 04016 Sabaudia (LT)
telefax 0773 520027
istpangea.labnet@libero.it



Istituto Pangea onlus
c/o Centro Visitatori del Parco Nazionale del Circeo
Via Carlo Alberto - 04016 Sabaudia (LT)
telefax 0773 511352
campus.istpangea@libero.it www.istpangea.it