Wildflowers

La Natura va a Scuola

Linee guida per la creazione di un

Prato Fiorito

nel giardino delle Scuole

Francesca Bretzel, Alessandra della Maggiore, Beatrice Pezzarossa

WildFlowers libretto.indd 1 23/03/10 13:26

I testi sono stati realizzati da:
Francesca Bretzel, Alessandra della Maggiore, Beatrice Pezzarossa
e-mail: francesca.bretzel@ise.cnr.it; beatrice.pezzarossa@ise.cnr.it
siti web: www.wildflowers.it; http://ise.area.pi.cnr.it/

Il suolo è stato redatto da Roberto Pini

Grafica e impaginazione:
Nuova MCS - Firenze

Si ringraziano:
Claudio Carrai per il supporto durante tutto il progetto.
Roberto Pini, Enzo Sparvoli e Mariarosa Vismara per i preziosi consigli e le revisioni.
Sergio Seghettini per l'*ape* in copertina e per la collaborazione alla parte grafica.
Le insegnanti: Suor Monica Barbato, Vittorina Cervetti, Gabriella Fantoni, Paola Gonnelli, Yulia Guglielmini, Stefania Morelli, Mara Pacini, Ernestina Pellegrini.
Senza l'entusiasmo degli alunni non sarebbe stata possibile la realizzazione del manuale.

La pubblicazione del presente volume è stata realizzata nell'ambito del progetto territoriale "*Impianti naturalistici di specie erbacee spontanee per la gestione sostenibile del verde urbano scolastico e per la didattica nella scuola dell'obbligo a Livorno*" co-finanziato da ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale della Regione Toscana), CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, sede di Pisa, e Comune di Livorno.

Stampa:
Press Service srl, Sesto Fiorentino – Osmannoro (Firenze)

Fuori commercio, vietata la vendita

ISBN 978-88-7958-000-7

Copyright 2010

Indice

Introduzione 5

Capitolo 1
Wildflowers... questi sconosciuti 8

Capitolo 2
La lavorazione del terreno 13

Capitolo 3
La semina 22

Capitolo 4
L'attesa 29

WildFlowers libretto.indd 3 23/03/10 13:26

Capitolo 5
La germinazione 32

Capitolo 6
La fioritura 37

Capitolo 7
La raccolta dei semi 43

Glossario 45

Busta di semi

WildFlowers libretto.indd 4 23/03/10 13:26

Introduzione

La necessità di riportare la natura in città sembra quasi paradossale, ma è un concetto di grande attualità e con un significato sempre più pressante per il continuo aumento dell'urbanizzazione.

L'idea di seminare un prato di fiori spontanei in ambienti urbani nasce dall'osservazione che sui suoli (o terreni) poveri questi fiori rivelano un notevole valore ornamentale e sviluppano un alto grado di diversità vegetale. Il suolo urbano spesso è di riporto e non contiene le necessarie quantità di sostanza organica e di elementi nutritivi indispensabili alla vita delle piante. I giardini in città, infatti, sono spesso popolati da una vegetazione stentata. I fiori spontanei, invece, seminati su questi stessi suoli, possono svilupparsi e creare delle comunità vegetali ricche di **specie** diverse, che non richiedono interventi di irrigazione o di concimazione. Si tratta dunque di un modo sostenibile di gestire le aree urbane, riducendo anche drasticamente i costi. Inoltre, questo tipo di gestione comporta un minor disturbo dell'area a verde, che può essere così tranquillamente frequentata dalla fauna attirata dai fiori, rappresentata da insetti in cerca di **nettare** e da uccelli granivori e insettivori.

L'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale (ARSIA) della Regione Toscana e l'Istituto per lo Studio degli Ecosistemi (ISE) di Pisa del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) negli ultimi cinque anni hanno finanziato progetti e condotto studi su questa tematica, promuovendo una valida collaborazione con amministrazioni comunali e provinciali.

In particolare, il rapporto con le scuole e con le autorità scolastiche di Livorno è stato estremamente proficuo ed il Prato Fiorito si è rivelato un ottimo sistema per la gestione dei giardini scolastici e per la didattica.

Il Prato Fiorito costituisce, infatti, un piccolo **ecosistema** che diventa un "laboratorio all'aria aperta" per gli alunni che possono così partecipare a tutte le fasi dell'impianto, dalla preparazione del terreno alla semina, seguire le diverse **fasi fenologiche** delle piante, dall'emergenza delle **plantule** alla fioritura, osservare la micro e mesofauna attratta dalla vegetazione, nonché studiare le dinamiche ecologiche e la **catena trofica**. Prendere spunti per disegni e creare composizioni scritte di vario genere diventa poi la naturale conclusione alle diverse osservazioni.

In questo modo vengono superati i problemi legati alla mancanza di fondi e alla ridotta qualità dei suoli nei complessi didattici e lo studio delle scienze viene proposto in modo stimolante ed estremamente divertente.

WildFlowers libretto.indd 5 23/03/10 13:26

Indicazioni di lettura e utilizzo del manuale

Ogni ciclo segue un percorso adeguato all'età dei bambini/ragazzi con la possibilità di un maggiore o minore approfondimento a seconda del livello della classe.

Scuola dell'infanzia

- Ricercatori in ...erba
  Il gioco di ruolo (piccoli ricercatori), gli esperimenti, i giochi e le drammatizzazioni, uniti all'esplorazione e all'osservazione scientifica sono i mezzi con i quali raggiungere l'obiettivo primario: ponendoci domande, impariamo a conoscere e rispettare la natura; impariamo a organizzare e attrezzare gli ambienti a nostra disposizione (ambiente esterno).

Scuola primaria: classi 1ª e 2ª

- Quali sono e perché si seminano i **wildflowers**?
- Primo approccio con i semi, la loro importanza, la varietà di forme.
- Attenzione alla varietà di forme e colori.
- Prima conoscenza dell'**entomofauna** attratta dai **wildflowers**.
- Attività pratiche:
  - diserbo manuale prima della semina;
  - osservazione o partecipazione alla lavorazione del terreno;
  - semina manuale;
  - osservazione della germinazione dei semi, dello sviluppo delle **plantule**, della fioritura;
  - osservazione delle diverse **specie** e di insetti e piccoli animali attratti dai fiori;
  - raccolta dei semi;
  - rappresentazione delle diverse fasi utilizzando tecniche varie adatte alle competenze strumentali degli alunni (disegno - plastilina - collage - semplici testi e poesie).

WildFlowers libretto.indd 6 23/03/10 13:26

Scuola primaria: classi 3ª, 4ª e 5ª

- Quali sono e perché si seminano i **wildflowers**?
- Quali i vantaggi rispetto alle piante ornamentali coltivate?
- Conoscenza della flora locale e importanza della sua conservazione.
- Conoscenza della rusticità delle **specie** spontanee e di ciò che comporta per lo sviluppo della pianta e per l'uomo (possibilità di semina in terreni poveri, scarse esigenze idriche e colturali, risparmio dei costi di gestione).
- Conoscenza delle caratteristiche e delle tipologie dei semi.
- Attività pratiche:
  - diserbo manuale prima della semina;
  - osservazione della lavorazione del terreno (eventuale lavorazione);
  - semina manuale;
  - osservazione della germinazione dei semi, dello sviluppo delle **plantule**, della fioritura;
  - osservazione dei vari fiori e dell'**entomofauna** attratta dai fiori;
  - raccolta dei semi;
  - rappresentazione delle diverse fasi utilizzando tecniche varie adatte alle competenze strumentali degli alunni (drammatizzazioni, erbari, grafici, racconti e storie orali e scritte).
- Riconoscimento delle diverse **specie**, importanza di forme e colori.
- Approfondimenti su: **entomofauna** impollinatrice, concetti di **biodiversità**, **ecosistema** e **catena trofica**.

Scuola secondaria di primo grado

Oltre ai punti elencati per le ultime classi della scuola primaria:

- Differenza fra **specie** annuali e poliennali.
- Importanza del fattore sociale.
- Recupero della natura in ambienti antropizzati.
- Introduzione al concetto di manutenzione sostenibile e di **biodiversità** in ambiente naturale e urbano.
- Approfondimento sulla **coevoluzione** di piante e animali.

Le parole in **grassetto** lungo tutto il testo si trovano nel Glossario alle pagine 45-48.

WildFlowers libretto.indd 7 23/03/10 13:26

Capitolo 1.
Wildflowers...
questi sconosciuti

Carta d'identità

Nome: wildflowers

Nome italiano: fiori spontanei, fiori di campo, fiori selvatici.

Colore: tutti i colori.

Fioritura: tutto l'anno.

Residenza: prati, campi, bordi di strade, giardini.

Segni particolari: bassa manutenzione.

Caratteristiche dei Wildflowers:

- Rusticità: non necessitano di fertilizzanti e di annaffiature.
- Adattabilità ad ambienti difficili come il suolo compatto e poco fertile di alcuni giardini di città.
- Vengono seminati in miscuglio, con conseguente scalarità di fioriture che iniziano a marzo e si protraggono fino a giugno.

Che cosa sono? Dove li troviamo di solito?

Durante una gita in campagna o in un bosco, se osserviamo l'argine di un fiume, il greto di un torrente, la base di una siepe, il margine di un campo coltivato, di un fossato, o semplicemente il bordo di una strada, scorgiamo un'infinità di fiori. Questi fiori spontanei, con le loro forme e colori, arricchiscono il nostro paesaggio e la diversità vegetale. Inoltre, costituiscono l'**habitat** ideale per un gran numero di insetti e piccoli animali.

WildFlowers libretto.indd 8 23/03/10 13:26

Le **specie** spontanee del nostro Prato Fiorito sono piante erbacee, in quanto il loro fusto non forma il legno.
Possono essere annuali, quando concludono il loro ciclo vitale in un anno, o **perenni**, se il loro ciclo dura più anni. Sviluppano fiori piccoli o poco persistenti, ma molto colorati e abbondanti, con un aspetto effimero e delicato che costituisce il loro fascino. La maggior parte di queste piante vengono impollinate e visitate da insetti (farfalle, **apoidei**, ma anche piccoli coleotteri) che cercano il **nettare** e il **polline** come loro nutrimento. Anche gli uccelli visitano queste piante per nutrirsi dei loro semi. In questo modo il Prato Fiorito diventa un piccolo **habitat** dove osservare forme di vita diverse e seguire il loro sviluppo.

Perché i Wildflowers nella scuola?

La convivenza armoniosa creata dal Prato Fiorito aggiunge uno spicchio di natura al giardino scolastico, avvicina gli alunni all'osservazione dal vivo dei fenomeni biologici, offre spunti di riflessione sulla diversità biologica e coinvolge chi sarà cittadino consapevole domani a occuparsi di aspetti che attengono anche al sociale.
Il Prato Fiorito della scuola comprende sia **specie autoctone**, cioè spontanee tipiche del nostro territorio, sia **specie naturalizzate**, ovvero che provengono da altri ambienti simili al nostro, ma che da molto tempo si sono diffuse e adattate nelle nostre aree, tanto da divenire dei simboli della nostra campagna. Molte di queste **specie** autoctone e **naturalizzate** sono comunemente diffuse, altre sono invece in

WildFlowers libretto.indd 9 23/03/10 13:26

via di rarefazione o quasi scomparse, perché ritenute "malerbe", quindi combattute con **erbicidi**, come nel caso del fiordaliso, oggi quasi ovunque scomparso.
Altre **specie** comprese nel nostro Prato Fiorito scolastico sono originarie di luoghi lontani, ma caratterizzati da climi simili al nostro clima mediterraneo (California, Sud Africa, Cile, Australia), quindi possono adattarsi facilmente alle nostre zone; queste **specie** si chiamano **alloctone**.
Anche se alcune piante spontanee sono **perenni**, tutte le **specie** del prato proposte alle scuole sono **annuali**, perché il ciclo si possa concludere con l'anno scolastico e con la raccolta dei semi che, l'anno dopo, saranno riseminati dagli alunni stessi.

Il punto di vista didattico e interdisciplinare

- I fiori spontanei di campo hanno una forte componente evocativa sull'immaginario comune e in particolare su quello dei bambini: la vista di un prato di fiori di campo rimanda alla campagna e crea stimoli culturali, fantasia e aggregazione.
- Il Prato Fiorito seminato nel cortile o nel giardino della scuola è fonte di conoscenze e di stimoli per la formazione dei bambini di ogni classe di età, dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria.
- Numerosi sono gli spunti suscitati dall'osservazione del Prato Fiorito nelle sue diverse fasi evolutive: la conoscenza del ciclo di vita delle piante; la presenza di **entomofauna** impollinatrice e nettarifaga (api, farfalle ecc.); la scoperta

WildFlowers libretto.indd 10 23/03/10 13:26

delle relazioni fra gli esseri viventi (catene trofiche) e fra questi e l'ambiente circostante (elementi **abiotici**: acqua, aria, temperatura, luce).

- La disponibilità di un così alto numero di **specie** nello stesso luogo e nello stesso momento dà la possibilità di introdurre il tema della **biodiversità** e della ricchezza che la diversità porta con sé in ogni ambiente.
- Viene stimolata l'osservazione di piante spontanee e la voglia di scoprire anche autonomamente la presenza di nuove **specie** nei luoghi abitualmente e occasionalmente frequentati (il parco, la strada, i giardini, il bosco ecc.).
- In classe, gli spunti raccolti dal Prato Fiorito forniscono l'opportunità di studio della botanica, dell'entomologia, dell'ecologia e delle scienze in generale e danno l'aggancio per ricerche individuali o di gruppo per la comprensione di concetti più complessi, come quelli di catene alimentari, **ecosistema**, suolo, aria e sostenibilità ambientale.
- Interessante è la possibilità di far riflettere i ragazzi sul concetto di "tempo". Il tempo necessario per l'evoluzione del ciclo biologico è metafora del tempo occorrente a un individuo per svolgere le proprie azioni e raggiungere i propri obiettivi.

Per la molteplicità degli argomenti e delle attività didattiche da poter svolgere (non solo in area scientifica), l'intero progetto si presta ad attività coordinate e condivise dalle insegnanti, offrendo la possibilità di un lavoro interdisciplinare.

Il punto di vista pratico-organizzativo

- Significativa è la possibilità di seguire il progetto nell'arco di un intero anno scolastico dato che il ciclo di vita di tali **specie** coincide esattamente con l'inizio e la fine della scuola.
- La rusticità delle piante utilizzate fa sì che in nessuna fase del ciclo biologico ci sia la necessità di particolari cure, di irrigazione o ombreggiamento. Questo permette un limitato dispendio di tempo, energie e risorse per la buona realizzazione del Prato Fiorito: le attività pratiche si concentrano nella fase iniziale del progetto, in particolare in pochi giorni di autunno, e riguardano la preparazione del terreno e la semina.
- Il Prato Fiorito offre la possibilità di svolgere attività didattica all'aria aperta senza allontanarsi dalla scuola e, nello stesso tempo, costituisce un abbellimento e un motivo di interesse da parte degli alunni verso l'ambiente in cui trascorrono molte ore della loro giornata.

WildFlowers libretto.indd 11 23/03/10 13:26

Le fasi del Prato Fiorito

Per rendere più chiara la tempistica dell'intera esperienza di seguito sono indicate le fasi di avanzamento del Prato Fiorito, le attività da svolgere e gli argomenti di studio ad esse connessi.

Mese	Fasi/Attività	Argomento di studio
settembre/ottobre	Scegliamo l'area	Il suolo
ottobre/novembre	La preparazione del letto di semina	Il suolo
ottobre/novembre	Seminiamo	I semi
dicembre/febbraio	Aspettando la primavera	Il tempo biologico e gli agenti atmosferici
marzo	Monitoriamo	La pianta
marzo/giugno	Ecco i fiori	Il fiore
maggio/giugno	Raccogliamo i semi	Il frutto

- In giallo: le attività pratiche da effettuare in campo.
- In verde: le attività di **monitoraggio** che occupano la maggior parte dell'anno scolastico.

WildFlowers libretto.indd 12 23/03/10 13:26

Capitolo 2. La lavorazione del terreno

Scegliamo l'area

Mese: settembre / ottobre

Fasi del Prato Fiorito e Attività:
la scelta dell'area per il prato fiorito va effettuata all'inizio dell'anno scolastico. È sufficiente una porzione di terreno delle dimensioni di 10 metri quadrati in una zona assolata del giardino, con pochi alberi, non troppo sassosa e, soprattutto, che non sia destinata ai giochi e sia raggiungibile da tutti i lati.

Proposte di lavoro

1. **Osservazione del giardino della scuola.** Il nostro percorso inizia in classe con una conversazione di gruppo per discutere dell'aspetto e delle condizioni del giardino della scuola e del terreno prima dell'impianto del Prato Fiorito. Possiamo testare la capacità di osservazione autonoma dei ragazzi con alcune domande e, successivamente, visitare il giardino insieme a loro confrontando le risposte prima e dopo la visita.
   - Ci sono tante piante? Sono tutte uguali o sono tutte diverse? Spontanee o coltivate?
   - Ci sono fiori? Sono tutti uguali o sono diversi? Li sappiamo riconoscere? È un giardino pieno di colori?

WildFlowers libretto.indd 13 23/03/10 13:26

- Di quale tipo sono le piante? Piante arboree, arbustive, erbacee?
- C'è un prato? Il prato è uniforme o ci sono aree dove il terreno è scoperto?
- Ci sono tanti animali? Api, farfalle, uccelli?
- Il terreno è molto battuto o è soffice? È chiaro o scuro?
- È possibile seminare su un terreno così, o sono necessarie delle modifiche?
- Come viene utilizzato attualmente? Possiamo migliorarlo? Come?

Proponiamo una sorta di censimento delle piante presenti individuando un metodo di classificazione (es. in base alle foglie, al colore o alla forma dei fiori).

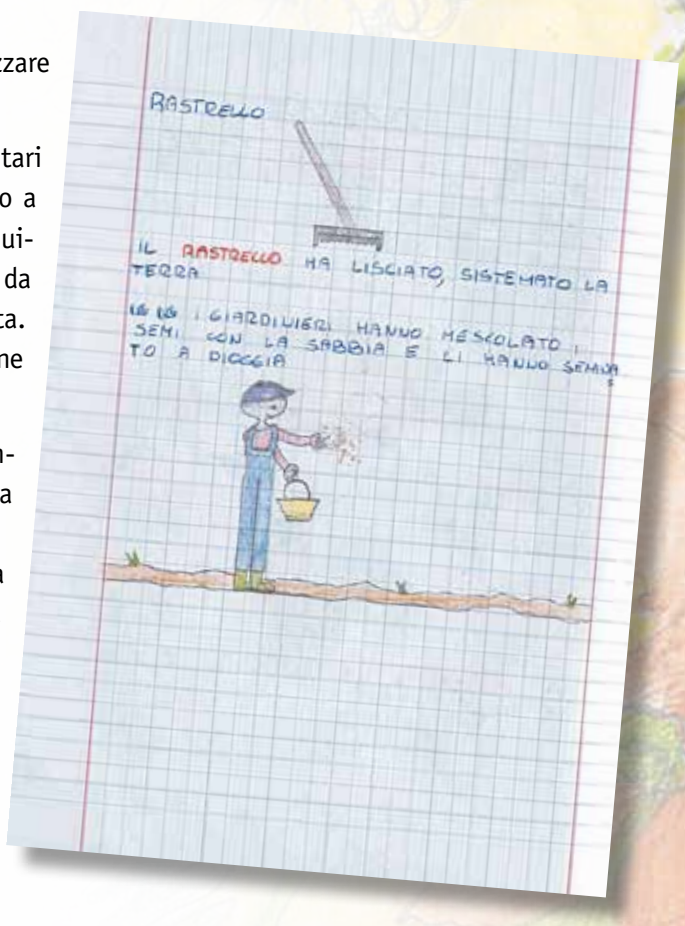
2. **Raccontiamo le esperienze**. Invitiamo i ragazzi a raccontare se hanno qualche esperienza al riguardo: la loro casa ha un giardino? i nonni o i genitori coltivano? hanno mai seminato?
3. **Dove seminiamo?** Stimoliamo i ragazzi a individuare la localizzazione migliore per il Prato Fiorito. Può essere svolto anche un gioco a squadre in cui ogni squadra indica un'area e descrive le motivazioni per cui l'ha scelta.
4. **Diario**. Iniziamo la redazione di un piccolo diario, che possiamo chiamare "il diario del Prato Fiorito" in cui riporteremo le attività, le osservazioni, i disegni, i cambiamenti che avverranno nel giardino e nel prato. Nel diario saranno annotate anche altre informazioni importanti: osservazioni metereologiche, rilevamento giornaliero o settimanale della temperatura, durata del giorno e della notte, esperimenti, ipotesi ecc. (per i rilevamenti metereologici vedi Capitolo 4). Si può scegliere di fare un diario per ogni classe oppure un diario per ogni ragazzo. Per documentare tutta l'attività si chiede ai ragazzi di produrre del materiale visivo: fotografie, filmati, disegni e mappe.

Già in questa fase possiamo pensare e progettare insieme agli alunni alcune attività pratiche interessanti per la manualità e per stimolare la creatività. A fini educativi e di riduzione delle

WildFlowers libretto.indd 14 23/03/10 13:26

spese, si consiglia di utilizzare materiale di riciclo.

5. **Recinzioni**. Sistemi elementari di recinzione che serviranno a delimitare l'area che in seguito sarà seminata, in modo da evitare che venga calpestata. Alcuni esempi di recinzione possono essere:
   a. bottiglie colorate: contenenti acqua e tempera disciolta;
   b. strisce rifrangenti: carta stagnola colorata (es. carta delle uova di Pasqua) tagliata a strisce e legata con uno spago (utile anche per allontanare gli uccelli);
   c. cassette della frutta colorate.



6. **Spaventapasseri** e/o eventuali sistemi di allontanamento di uccelli che potrebbero cibarsi dei semi messi a dimora.
7. **Pannelli espositivi**, da posizionare ai bordi dell'aiuola, dove viene descritto il progetto con le sue finalità, allo scopo di dare visibilità, nel quartiere e nella scuola, sensibilizzando anche le classi che non partecipano all'iniziativa.
8. **Disegni di fantasia**. Come immagino il giardino dopo l'impianto dei wildflowers nelle diverse stagioni.

WildFlowers libretto.indd 15 23/03/10 13:26

La preparazione del letto di semina

Mese: ottobre/novembre

Fasi del Prato Fiorito e Attività:
procediamo alla preparazione del letto di semina che deve essere svolta a terreno asciutto.
Il terreno deve essere dissodato, arieggiato, sminuzzato per accogliere i semi ed essere adatto alla loro germinazione e sviluppo.

Attrezzi per la preparazione del terreno: secchi, guanti, zappe, vanghe e palette, rastrelli, motocoltivatore.

Per le scuole dell'infanzia e le prime classi della scuola primaria esistono in commercio attrezzature a misura di bambino.

È consigliabile dotarsi di guanti (di plastica o in tessuto) da far utilizzare ai ragazzi e si consiglia di avvisare preventivamente i genitori, in modo che forniscano ai ragazzi abbigliamento e calzature adeguate.

È possibile svolgere insieme agli alunni l'operazione di dissodamento, avendo cura di togliere dalla superficie eventuali pietre di grandi dimensioni ed eliminare, se troppo diffuse, le "erbacce" (piante **infestanti** preesistenti) dal terreno. Al termine di tali operazioni il letto di semina deve risultare uniforme per permettere il miglior contatto tra seme e particelle del suolo. In questa fase si può eventualmente chiedere l'aiuto di genitori o nonni, favorendo l'incontro e la collaborazione di generazioni diverse.

WildFlowers libretto.indd 16 23/03/10 13:26

Dissodamento: si smuove la terra con la zappa o con la vanga, affondando fino alla profondità di circa 10 cm. In seguito, con un rastrello a denti larghi, si sminuzza ulteriormente e si spiana il terreno.
Pulizia dalle "erbacce": una volta smossa la terra si tolgono le erbacce con le radici, raccogliendole in secchi o buste e gettandole poi nel cassonetto dell'organico o nel biocompostatore, qualora fosse presente nella scuola, avviando in parallelo anche l'esperienza del compostaggio dei residui organici.
Se il terreno fosse invece troppo battuto e non fosse possibile effettuare la preparazione in modo autonomo, è necessario chiedere il supporto di una ditta o dell'amministrazione comunale per provvedere alla lavorazione con attrezzature meccaniche quali motocoltivatore.
Dopo la lavorazione si può procedere all'operazione di semina (vedi Capitolo 3).

Il suolo

Cos'è? A che cosa serve?
Il suolo, insieme all'acqua e all'aria, è una delle principali risorse naturali che fanno del mondo quel meraviglioso posto che è, o dovrebbe essere.
Il suolo forma come una sottile pellicola che ricopre la crosta terrestre a contatto con l'atmosfera. È generalmente profondo circa un metro, ma in zone come quelle tropicali può raggiungere anche parecchi metri, mentre nelle fredde zone polari, o in alta montagna, può essere profondo solo alcuni centimetri.
Senza il suolo noi saremmo nudi, senza casa e terribilmente affamati.
Il suolo consente la crescita delle piante, erbacee e arboree, selvatiche e coltivate, commestibili e di quelle che ci forniscono legno e fibre di vario tipo. Nel suolo trovano sostegno e ancoraggio le radici delle piante. Il suolo contiene l'acqua e gli elementi nutritivi necessari alla loro crescita. Il suolo può agire come filtro, rendendo potabile per noi l'acqua che sgorga dalle sorgenti.

Come è fatto?
Il suolo è un insieme più o meno coerente e strutturato di particelle minerali e materiale organico intimamente connessi. È il prodotto dell'alterazione fisica, chimica e biologica, nel tempo, di un substrato roccioso o sedimentario, ad opera di agenti **biotici** o **abiotici**.
Il substrato originario, detto anche roccia madre, è il principale responsabile della grandezza delle particelle minerali che compongono il suolo. Contribuisce a determinare il grado di acidità e il tipo e l'abbondanza dei nutrienti che saranno presenti nel suolo.

WildFlowers libretto.indd 17 23/03/10 13:26

Il clima è un fattore molto importante nella formazione del suolo. La temperatura, la pioggia, la neve e il ghiaccio influenzano il modo con cui la roccia madre si altera e la velocità dei processi fisici, chimici e biologici che portano alla formazione del suolo in un determinato luogo.

Gli esseri viventi, dai microrganismi alle piante e agli animali, agiscono da diversi punti di vista: sono responsabili della produzione di sostanza organica e della sua trasformazione in **humus**; rendono disponibili gli elementi nutritivi presenti nella roccia madre; consentono l'aggregazione delle particelle minerali; stabilizzano il suolo che si va formando, impedendone l'erosione.

Ci vuole molto tempo perché un suolo possa svilupparsi. Per avere 1 centimetro di suolo possono essere necessari da 100 a 1000 anni. Per questo il suolo è chiamato risorsa non rinnovabile.

La formazione del suolo è dunque un processo lento e complesso. Nel mondo ci sono parecchie centinaia di tipi di suolo, ognuno derivante da una diversa combinazione dei fattori che abbiamo descritto.

WildFlowers libretto.indd 18 23/03/10 13:26

Alcune caratteristiche del suolo

Sono molte le proprietà che rendono un suolo diverso da un altro e che ne determinano l'uso più adatto e il tipo di piante che vi possono crescere.

- *Tessitura*

  Sappiamo che il suolo è formato da particelle inorganiche ed organiche. La frazione inorganica è composta da particelle aventi dimensioni diverse. Quelle con dimensioni maggiori di 2 mm si definiscono genericamente scheletro, mentre quelle più piccole, chiamate complessivamente terra fine, si suddividono in sabbia (diametro compreso tra 2 e 0,02 mm), limo (diametro compreso tra 0,02 e 0,002 mm), argilla (diametro inferiore a 0,002 mm).

  La distribuzione percentuale di sabbia, limo e argilla viene indicata con il nome di tessitura.

  Un suolo sabbioso presenta grandi spazi tra le particelle, che rimangono non cementate tra di loro. Si lavora facilmente, ma tende a trattenere poca acqua ed è spesso arido. Le radici non riescono ad ancorarsi bene.

  I suoli limosi si ritrovano specialmente nelle pianure alluvionali. Sono buoni dal punto di vista agricolo, ma sono facilmente erosi dall'azione del vento e dell'acqua.

  Un suolo argilloso è denso e compatto, difficile da lavorare. Può trattenere molta acqua, fino ad essere sommerso quando piove molto. Le radici penetrano con difficoltà, gli scambi gassosi con l'atmosfera possono essere limitati.

  Il terreno migliore per la crescita delle piante contiene più o meno la stessa quantità di sabbia e limo e una quantità più piccola di argilla. Un suolo siffatto presenta spazi vuoti grandi e piccoli, che permettono la circolazione dell'acqua e dell'aria nonché la penetrazione delle radici. Il suolo con una tessitura di questo tipo si dice franco o di medio impasto.

- *Sostanza organica*

  La quantità di sostanza organica presente nel suolo è un fattore fondamentale. Essa infatti gioca un ruolo centrale nei processi di aggregazione strutturale, nel trattenimento dell'acqua e nel rilascio degli elementi nutritivi. La sostanza organica nel suolo va incontro a processi di degradazione e trasformazione che sono regolati da umidità, temperatura e aerazione. Alte temperature e aridità favoriscono la degradazione, mentre basse temperature e umidità la rallentano. L'eccessiva aerazione del suolo accelera i processi degradativi. Nel nostro clima mediterraneo i suoli coltivati perdono facilmente il loro contenuto in sostanza organica, divenendo suscettibili alla degradazione. Occorre quindi

WildFlowers libretto.indd 19 23/03/10 13:26

intervenire con pratiche di reintegro, tra le quali particolare interesse rivestono le somministrazioni di **compost**.

- *Struttura*

  Le particelle minerali e organiche che compongono il suolo raramente esistono isolate; generalmente si ritrovano più o meno strettamente legate tra di loro a formare degli aggregati. Le sostanze cementanti sono le argille, gli ossidi di ferro e di alluminio, la sostanza organica. La stabilità degli aggregati può essere favorita dalla presenza di calcio, mentre un eccesso di sodio può produrre instabilità. Il modo con cui le particelle si uniscono a formare gli aggregati si dice struttura del suolo.

  Una buona struttura, particolarmente apprezzata dagli agricoltori, è quella che presenta più meno lo stesso volume di spazi pieni e spazi vuoti, con aggregati di limitate dimensioni e di forma rotondeggiante. Essa consente adeguate aerazione, permeabilità all'acqua, circolazione degli elementi nutritivi, penetrazione delle radici, attività dei microrganismi e resistenza all'erosione.

  Insomma, un suolo strutturato è, per dirla con le parole dello scienziato inglese Wallwork, "un mondo di oscurità, di caverne, tunnel ed anfratti, abitato da un bizzarro assortimento di creature viventi".

Proposte di lavoro

- **Misuriamo la tessitura del nostro suolo**

  Un modo facile per valutare la tessitura di un suolo è di agitarne una piccola quantità in un recipiente pieno d'acqua e guardarlo sedimentare (depositarsi sul fondo).

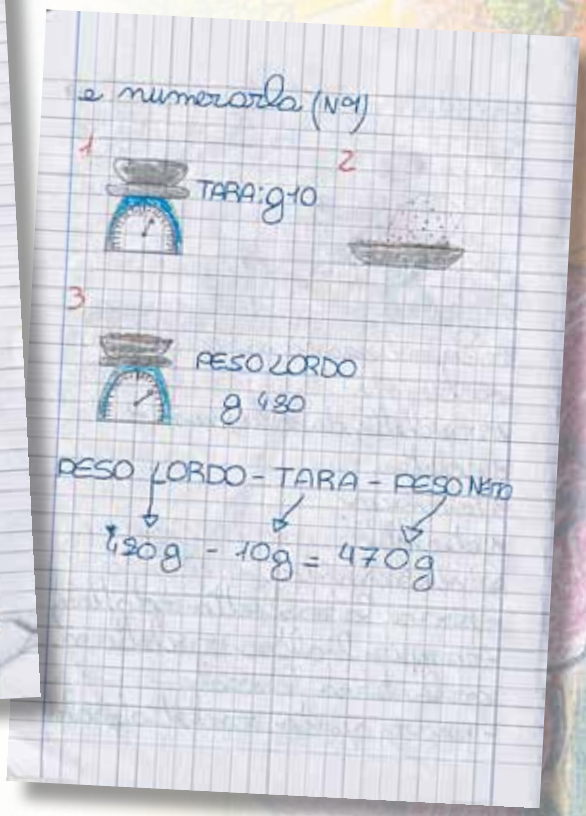
  Prendete alcune cucchiaiate di suolo eliminando i sassi più grandi di 0,5 cm e i residui vegetali grossolani. Mettete il suolo in un recipiente di vetro

WildFlowers libretto.indd 20 23/03/10 13:26

a pareti diritte, possibilmente lungo e stretto, munito di tappo. Aggiungete acqua fin quasi all'orlo e chiudete il tappo strettamente. Agitate vigorosamente, capovolgendo il recipiente più volte, per una decina di minuti impegnando tutti gli alunni, a turno, in quest'operazione.

Mettete il recipiente su una superficie piana e non muovetelo più. Man mano che le particelle di suolo sedimentano, la sabbia raggiungerà il fondo per prima, poi il limo e per ultima l'argilla, che è la più lenta a depositarsi. Quando l'acqua sarà diventata limpida, tutte le particelle si saranno depositate; gli alunni potranno allora determinare la percentuale di ogni tipo di particelle misurando lo spessore dei tre strati che esse hanno formato.

Nota: se aggiungete un cucchiaio di sale da cucina all'acqua prima dell'agitazione, questo agirà come disperdente delle particelle argillose, contribuendo ad eliminare i legami tra di esse. Potete anche verificare se c'è differenza tra le quantità delle particelle argillose misurate dopo l'agitazione con e senza l'aggiunta di sale.



WildFlowers libretto.indd 21 23/03/10 13:26

Capitolo 3. La semina

Seminiamo

Mese: ottobre / novembre

Fasi del Prato Fiorito e Attività: seminiamo a spaglio il miscuglio di semi di fiori annuali spontanei, ben mescolato a materiale inerte, poi lo ricopriamo di terreno con un rastrello, per fare aderire le particelle di suolo ai semi.

Materiale occorrente: miscuglio di semi, secchio o altro contenitore capiente, materiale inerte (sabbia o segatura), rastrello, recinzioni e spaventapasseri.

Per effettuare la semina procediamo nel seguente modo:
in un secchio mescoliamo bene i semi con materiale inerte. Il materiale inerte deve essere in rapporto 5:1 rispetto al miscuglio; ad esempio se il peso del miscuglio è di 20 grammi, il materiale inerte sarà 100 g. Questo è necessario per spargere i semi in modo uniforme.

Seminiamo a spaglio: è una semina molto facile, e può essere eseguita anche dai bambini. I semi vengono sparsi a mano sulla superficie, con largo gesto del braccio, in modo uniforme ed omogeneo, rimescolando con la mano ogni volta che si prende una manciata. Se la semina viene svolta dai bambini è preferibile suddividere il terreno e i semi in più parti, in modo da farla gestire da un piccolo gruppo di bambini per volta e cercando di non calpestare il terreno già seminato.

Rastrelliamo in modo leggero tutta la superficie, anche con la parte posteriore del rastrello; lo scopo è quello di fare aderire le particelle di suolo ai semi, in modo che questi possano assorbire l'umidità necessaria alla germinazione. Oppure compattia-

WildFlowers libretto.indd 22 23/03/10 13:26

mo tutta la superficie camminandoci sopra: si dispongono i ragazzi in fila (o più file se dividiamo il terreno in settori) e si fa in modo che con i piedi, ordinatamente, calpestino il terreno così da pressarlo uniformemente.
Importante: una volta terminato il lavoro bisogna evitare di calpestare il terreno seminato dove inizieranno a spuntare le prime piantine.

Recinzioni e spaventapasseri: provvediamo a delimitare, in modo visibile, l'area e a posizionare spaventapasseri o altri dispositivi per allontanare gli uccelli, utilizzando il materiale preparato in precedenza.

Non è necessario innaffiare il campo seminato né dopo la semina, né in alcun momento dell'anno. Le **specie** seminate sono molto rustiche per cui la germinazione e lo sviluppo sono garantiti dalle condizioni naturali di umidità del terreno e dal ciclo stagionale.

WildFlowers libretto.indd 23 23/03/10 13:26

I semi

È a tutti noto che una pianta ha origine da un seme.
Ma che cos'è un seme? Qual è la sua funzione?
Il seme è una parte della pianta destinata, a maturità, a staccarsi da essa; la sua funzione è quella di dare origine ad una nuova pianta, cioè provvedere alla riproduzione della **specie**. Il seme può essere considerato come un organismo in condizioni di vita rallentate o "sospese", capace di rimanere in questo stato fino a quando non si realizzino le condizioni favorevoli alla germinazione. È costituito da:

- un involucro protettivo esterno: il **tegumento**;
- una piantina intera: l'**embrione**;
- riserve nutritive che vengono utilizzate nelle prime fasi della germinazione, quando la piantina non è ancora in grado di fotosintetizzare, quindi di produrre in modo autonomo le sostanze organiche di cui ha bisogno per vivere (fase eterotrofa).

Nelle piante con fiori (**angiosperme**), le più diffuse, il seme è contenuto all'interno del frutto.
La maggior parte dei semi si allontana dalla pianta madre con il duplice intento di colonizzare territori più vasti e di evitare la concentrazione di un numero eccessivo di individui della stessa **specie** in spazi confinati. Ciò infatti comporterebbe un maggior rischio di attacco da parte di parassiti e predatori ed una maggiore competizione per le risorse fondamentali (acqua, luce, sostanze nutritive).

WildFlowers libretto.indd 24 23/03/10 13:26

Per spargere i semi nell'ambiente le piante hanno adottato diverse strategie di disseminazione che si riflettono anche in alcune caratteristiche del seme o del frutto. Vi sono semi che vengono dispersi con il vento (disseminazione anemocora) grazie alla presenza di organi di volo, ad es. i pappi, piccoli ciuffi di peli vaporosi che funzionano come una sorta di piccolo paracadute, come nel tarassaco.

Altri semi vengono trasportati dagli animali (disseminazione zoocora) e per questo hanno sulla propria superficie, o sulla superficie del frutto nel quale sono contenuti, escrescenze, asperità o piccoli uncini, per agganciarsi al pelo degli animali, come nella carota selvatica.

Talvolta i semi sono racchiusi in frutti carnosi, appetiti da numerosi animali e uccelli. Essendo in genere poco digeribili, i semi vengono poi espulsi con le feci, quindi disseminati lontano dal luogo di origine. Esistono poi, soprattutto in aree tropicali, alcuni semi che sfruttano le proprie capacità di galleggiamento per essere trasportati dalle correnti di fiumi e mari (disseminazione idrocora), come nella noce di cocco.

Esigenze germinative

In natura alcune **specie** adottano strategie per sfuggire alle avversità e germinare quando le condizioni climatiche sono ottimali e compiere l'intero ciclo di sviluppo della pianta senza dispersione d'energia.

Alcuni semi, infatti, sono caratterizzati da un periodo di dormienza, cioè uno stato di riposo, dovuto a cause fisiche o fisiologiche, che impedisce la germinazione. Vi sono ad esempio semi che non possono germinare se il **tegumento** non viene scalfito meccanicamente o chimicamente; altri per i quali la temperatura è un importante fattore di controllo e, ad esempio, hanno bisogno di un periodo di vernalizzazione, cioè di esposizione al freddo; altri ancora possono germinare solo se sono seminati vicino alla superficie del terreno perché sono fotosensibili positivi e a profondità elevate la luce del sole non può penetrare.

Le **specie** di **wildflowers** utilizzate per il giardino della scuola sono state scelte fra quelle con minori esigenze germinative.

WildFlowers libretto.indd 25 23/03/10 13:26

Proposte di lavoro

1. Osservazione dei semi. Abbiamo a disposizione diversi tipi di semi di forme e colori differenti. Muniti di lente d'ingrandimento (o di uno stereoscopio se la scuola ne dispone) esaminiamo l'aspetto di ciascun seme: colore, forma, grandezza, superficie esterna. Proviamo a formulare delle ipotesi sul perché delle varie caratteristiche.
2. Disegni di fantasia. Come immagino il fiore che spunterà da ciascun seme? Ogni ragazzo dopo l'osservazione di uno o più semi prova a disegnare ciò che nascerà.
3. Esperienza: osserviamo da vicino la germinazione. Possiamo utilizzare dei fagioli, dato che i meccanismi sono gli stessi di quelli che avvengono per i semi di **wildflowers**.
   Prendiamo un barattolo di vetro trasparente, della carta assorbente e della terra e poniamo un fagiolo fra la carta assorbente (precedentemente arrotolata all'interno del barattolo) e il barattolo stesso e riempiamolo di terra. Annaffiamo e osserviamo la progressione della germinazione.
4. Fotografie e disegni che documentino l'attività di semina.
5. Storie, filastrocche, poesie e canzoni create dagli alunni riguardanti la semina.
6. Incontri con le classi che non partecipano al progetto per rendere partecipi e responsabili anche gli altri bambini.
7. Diario del prato. Osservazione del prato a intervalli regolari (es. ogni 2-3 settimane) e annotazione sul diario delle considerazioni emerse.

WildFlowers libretto.indd 26 23/03/10 13:26

Per le scuole dell'infanzia e le prime classi della scuola primaria:

1. Attività di drammatizzazione sulla lavorazione del terreno, sulla semina e sul primo sviluppo della pianta (vedi scheda n. 1).
2. Proviamo a gettare alcuni semi sul terreno non lavorato. Che cosa succede nei giorni successivi? Ci sono sempre o sono stati rotti dal calpestio o portati via dal vento, dagli uccelli? Quanti riescono a germogliare e produrre piante vitali?
3. Semina per assurdo. "Seminiamo" tappi, bottoni, sassi. Che cosa succede?

Scheda n. 1
DRAMMATIZZAZIONE

Per la drammatizzazione è coinvolta tutta la classe; possiamo preparare delle maschere semplici o utilizzare degli oggetti che identifichino i vari personaggi.

Protagonisti (i numeri sono indicativi per un gruppo di circa 20 bambini):
8 bambini particella di terra (vestiti di marrone)
6 bambini giardinieri (con cappellino e attrezzi da lavoro)
2 bambini seminatori (con i secchi)
10 bambini semini (con i cappotti che simboleggiano il tegumento che protegge il seme)
2 bambini uccellini (con un becco e ali di cartone, escono cinguettando)
2 bambini spaventapasseri (con vestiti e foulard molto colorati)
1 bambino orologio (con un cartone tondo e le lancette)
4 bambini raggio di sole (vestiti di giallo)
6 bambini goccioline (vestiti di blu)
4 bambini nutrimento (vestiti di verde)

È un giorno di fine novembre, nel giardino della scuola le particelle di terra sono tutte vicine vicine, si abbracciano e si tengono strette strette, tanto che nessun semino potrebbe riuscire a passare.

Seminatori: "Noi bambini dobbiamo seminare, abbiamo tanti semini e li vogliamo vedere crescere...meno male che ci aiutano i giardinieri con il trattore, noi li aiutiamo con vanghe, zappe e rastrelli" (giardinieri fingono di lavorare la terra col trattore poi tolgono le erbacce e zappano).

WildFlowers libretto.indd 27 23/03/10 13:26

Giardinieri: " ...attenzione! Lì c'è una parte che non è ancora smossa...venite, se no i semini come fanno a passare?"

Tornano in scena le particella di terra che sono state tutte divise per lasciar passare i semini. I seminatori con il secchio sparpagliano i semi sul terreno con largo gesto del braccio.

I semini scivolano fra le particella di terra, si mettono giù accovacciati e si mettono a dormire...

Nel frattempo bisogna tener lontani gli uccellini (gli uccellini svolazzano cinguettando), vengono in aiuto gli spaventapasseri che allontanano gli uccellini.

Passa il tempo l'orologio fa girare le lancette velocemente, tutti vanno a dormire. I semini restano lì nella terra belli coperti e riparati....Passano i giorni (l'orologio continua a girare le sue lancette), il sole splende, i raggi di sole abbracciano i semini e li scaldano...tutti sono contenti perché si aiutano a vicenda.

Passano altri giorni, i raggi di sole continuano a scaldare (l'orologio continua a girare), ma adesso i semini hanno sete...arrivano le nuvole che portano la pioggia (goccioline vanno ad abbracciare i semini)...i semini si sentono meglio, si stanno dissetando e iniziano a crescere (iniziano ad alzarsi in piedi).

I semini, svegliati dal loro lungo sonno, sono proprio affamati, ma i bambini nutrimento (entrano in scena) sfamano i semini che possono continuare a crescere felici.

Argomenti correlati

I semi e l'alimentazione umana.
Diversità come ricchezza.
Uccelli granivori e insettivori.

WildFlowers libretto.indd 28 23/03/10 13:27

Capitolo 4.
L'attesa

Aspettando la primavera

Mese: dicembre/febbraio

Fasi del Prato Fiorito e Attività: inizia la fase di attesa in cui i ragazzi saranno impegnati nell'osservare i cambiamenti che avverranno nella nostra aiuola e nell'immaginare le forme e i colori dei fiori.

In questo primo stadio, di circa tre mesi, in cui non ci saranno cambiamenti di rilievo, si faranno monitoraggi saltuari ogni 3-4 settimane. Cambierà il colore del terreno a causa degli agenti atmosferici e con molta probabilità inizieranno a germinare alcuni semi che erano già presenti nel terreno, come le tipiche graminacee da prato verde ed alcune asteracee comuni come margherite e tarassaco. In ogni caso il riconoscimento di tali piante sarà possibile solo in seguito, al momento della fioritura.

Il tempo biologico e gli agenti atmosferici

Con il tempo e le piogge invernali, i semi s'imbibiranno, cioè si rigonfieranno d'acqua. Si attiveranno perciò i processi metabolici che daranno modo alla prima radichetta di uscire e alla piccola pianta (**plantula**) di utilizzare il nutrimento contenuto nei

WildFlowers libretto.indd 29 23/03/10 13:27

cotiledoni del seme. L'acqua rende mobili le sostanze di riserva dei **cotiledoni** che, nella fase di seme, erano ben "impacchettate" e immobilizzate a causa della sua disidratazione. Per germinare e potersi sviluppare evitando i rischi delle gelate ogni seme ha bisogno, quindi, di una determinata quantità d'acqua, di un'esposizione alla luce del sole e di una temperatura ottimali.
È necessario che intorno al seme si raggiungano le condizioni favorevoli per la germinazione, riducendo al minimo ogni eventualità di insuccesso che porterebbe l'esile pianta alla morte, quindi all'impossibilità di riprodursi e dare origine ad altre piante. Come già indicato nella premessa, i **wildflowers** sono piante rustiche, non hanno cioè particolari esigenze di terreno, germogliano e crescono bene anche in terreni molto poveri o degradati ed hanno bisogno di poca acqua per vivere, poiché riescono ad utilizzare l'umidità del terreno e dell'aria.

Proposte di lavoro

1. Di cosa ha bisogno una pianta per crescere bene? Abbina le categorie A e B.
   A: sostegno, nutrimento, riproduzione
   B: terreno, luce del sole, aria, acqua, sali minerali, tempo, insetti, vento

2. Che cosa sta succedendo nel terreno? Cosa fanno i semi in questo periodo in cui apparentemente non succede niente? Proviamo a spiegare con ipotesi perché non ci sono stati grandi cambiamenti. Disegniamo e fotografiamo la situazione attuale.

3. Per poter rilevare gli agenti atmosferici costruiamo una piccola stazione metereologica elementare.

Termometro per rilevare la temperatura giornaliera: si trovano in commercio termometri che segnano la temperatura massima e minima raggiunte durante la giornata. Importante ricordare di azzerare il segnalatore ogni volta che la lettura viene effettuata.

Costruiamo un **pluviometro** artigianale.
Con questo semplice apparecchio è possibile misurare direttamente i millimetri di pioggia caduti in un intervallo fisso (di solito ogni 24 ore).
Occorrente: un contenitore graduato a sezione costante con fondo piatto. Si può utilizzare a questo scopo un recipiente di cartone del latte a forma di parallelepipedo, privato della parte superiore, oppure un barattolo di vetro o di plastica.

WildFlowers libretto.indd 30 23/03/10 13:27

Si pone il contenitore all'aperto, lontano da vegetazione, da tetti e da muri. La misura che leggiamo indicherà i mm di pioggia caduti. Se il contenitore non è graduato, utilizzeremo come ausilio un'asticella graduata che immergeremo all'interno al momento del rilevamento.
Nei mesi più caldi potrebbe essere utile ridurre l'evaporazione dell'acqua ponendo dentro al recipiente un imbuto della stessa sezione (ad es. se utilizziamo il cartone del latte, la parte superiore precedentemente tolta e capovolta sarà assimilabile a un imbuto e avrà la stessa sezione del recipiente).

Argomenti correlati

L'importanza del saper attendere, la pazienza come ingrediente fondamentale.
Ricerche ed esperimenti circa la misura del tempo nella storia.
Gli agenti atmosferici.
L'acqua: il ciclo dell'acqua, gli stati fisici, l'importanza per la vita.
Fenomeni erosivi.
Il cambiamento climatico.

WildFlowers libretto.indd 31 23/03/10 13:27

Capitolo 5.
La germinazione

Monitoriamo

Mese: marzo

Fasi del Prato Fiorito e Attività:
iniziamo a scorgere i primi germogli. Rileviamo con osservazioni più ravvicinate le uguaglianze e le differenze fra le varie plantule e le continue metamorfosi che si susseguono dal seme alla pianta. I gèrmogli risulteranno fra loro molto simili, con due piccole foglioline nelle quali avverrà, per la prima volta, la fotosintesi. Dopo alcune settimane le piante avranno formato le prime vere foglie, di solito diverse e più grandi.

Per **germinazione** si intende quel processo in cui il seme si "risveglia" dalla fase quiescente e l'**embrione** inizia a svilupparsi fino a formare una nuova **plantula**.
La germinazione inizia con l'emissione della radichetta e si considera ultimata quando la **plantula** ha prodotto le prime superfici fotosintetiche (foglie vere). Nella fase iniziale l'acqua entra nel seme e innesca una serie di meccanismi che rendono disponibili e utilizzabili le sostanze di riserva accumulate per lo sviluppo della **plantula**. Nella seconda fase la **plantula** si sviluppa rapidamente per giungere ad un nuovo organismo perfettamente **autotrofo**: la pianta. In alcune **specie** i **cotiledoni** vengono portati sopra la superficie del suolo e sono i primi a svolgere la funzione clorofilliana. Essi vengono presto sostituiti dalle foglie vere, che avranno forma diversa rispetto alle foglie cotiledonari (germinazione epigea). I **wildflowers** hanno questo tipo di germinazione. In altre **specie** invece i **cotiledoni** rimangono a livello del suolo e, da subito, si formano le prime vere foglie (germinazione ipogea). È questo il caso di piante che hanno semi grossi e pesanti.

WildFlowers libretto.indd 32 23/03/10 13:27

La pianta

Com'è fatta una pianta?

Una pianta è costituita da varie parti:

- Radice: àncora la pianta al terreno da cui assorbe acqua e sostanze nutritive; si allunga verso il basso, aumentando la superficie assorbente.
- Fusto: dà sostegno alle foglie e le dirige verso la luce del sole; in esso sono contenuti i tessuti conduttori che collegano l'apparato radicale con la parte aerea di una pianta. Essi trasportano acqua e sali minerali (linfa grezza), assorbiti dalla radice, verso le foglie e le sostanze organiche (linfa di nutrimento) dalle foglie a tutta la pianta. Il fusto, diviso in zone in cui si inseriscono una o più foglie (nodi) e zone prive di foglie (internodi), si allunga verso l'alto per poter avere un maggior numero di foglie.
- Foglie: sono il vero "motore" della **fotosintesi**. La maggior parte delle foglie è inserita sul fusto tramite il **picciolo**.

WildFlowers libretto.indd 33 23/03/10 13:27

Le gemme

Sono zone di accrescimento della pianta e hanno la struttura simile a quella di un piccolo carciofo; si trovano all'apice del fusto e all'ascella delle foglie. Nella gemma apicale, all'apice del fusto, si trovano gli abbozzi delle giovani foglie inserite vicinissime le une alle altre. Quando la pianta entra nella fase riproduttiva, la gemma, anziché dare origine a foglie, può dare origine ad uno o più fiori.
Le gemme ascellari sono identiche a quella apicale quanto a struttura, ma sono di dimensioni molto ridotte. Ognuna di esse può dare origine ad un ramo laterale (o eventualmente ad un fiore), ma non tutte si sviluppano, poichè la gemma apicale ha un'azione inibitrice sulle altre.

Fotosintesi clorofilliana: motore della vita

Nelle foglie avviene la **fotosintesi**, cioè il processo attraverso il quale la pianta, assorbendo energia solare, riesce a trasformare acqua e anidride carbonica (sostanze inorganiche facilmente reperibili nell'ambiente) in zuccheri (sostanze organiche) ed ossigeno.
Perché le foglie sono verdi? Perchè tutte contengono la **clorofilla**, sostanza fondamentale per poter utilizzare l'energia solare nella **fotosintesi**.
Che cosa sono e a che cosa servono gli stomi? Sono piccole aperture regolabili (paragonabili a valvole) che si trovano sull'epidermide della foglia, e sono particolarmente abbondanti sulla faccia inferiore di essa. Regolano gli scambi gassosi di anidride carbonica e ossigeno con l'esterno della pianta e controllano la traspirazione, cioè la perdita di vapor acqueo.

La morfologia delle foglie

Le foglie sono formate dalla lamina e da un **picciolo** che si inserisce sul fusto. Di solito nella lamina sono ben evidenti le **nervature** formate da tessuti conduttori che si raccordano con i tessuti conduttori del fusto attraverso il **picciolo**. Si può descrivere

WildFlowers libretto.indd 34 23/03/10 13:27

una foglia in base a diverse caratteristiche: struttura semplice o composta, **nervature**, forma, margine, superficie, inserzione sul fusto.

Eterotrofia e autotrofia

Tutti gli esseri viventi sono costituiti in gran parte da **molecole organiche** (zuccheri, grassi, proteine ecc.). Le piante verdi "costruiscono" le sostanze organiche necessarie alla propria crescita e riproduzione utilizzando un piccolo numero di sostanze inorganiche (anidride carbonica, acqua, sali minerali) che trovano nell'ambiente e trasformano con l'aiuto dell'energia solare, tramite il processo di **fotosintesi**. Le piante sono quindi organismi autotrofi, cioè organismi che si nutrono esclusivamente di sostanze inorganiche e non hanno bisogno di altri esseri viventi per potersi nutrire. Gli animali non hanno la capacità di sintetizzare autonomamente sostanze organiche per nutrirsi, quindi dipendono dalla presenza di **molecole organiche** nell'ambiente. La maggior parte delle sostanze organiche deriva dalla **fotosintesi** e, di conseguenza, gli organismi animali dipendono dalle piante per la loro nutrizione e si dicono per questo **eterotrofi** (eteros = altro, trofo = nutro). Il seme è l'unica fase eterotrofa del ciclo di una pianta: l'**embrione** infatti si nutre delle sostanze accumulate al suo interno finché la piccola pianta non ha foglie che siano in grado di svolgere autonomamente la **fotosintesi**.

Proposte di lavoro

1. Delimitiamo alcune parcelle di terreno segnandole con bastoncini e filo e, ogni settimana, contiamo le piantine presenti. Sono aumentate?
2. Ipotesi sul ciclo della pianta: che cosa succederà dopo?
3. Ogni bambino sceglie una o più piante, ponendo accanto ad esse un bastoncino colorato, e ne segue la crescita nei successivi monitoraggi, senza mai perdere di vista anche le altre piantine.
4. Adottiamo un fiore. Ad ogni bambino viene affidata una scheda (scaricabile dal sito: http://ise.area.pi.cnr.it/home.php?p=wildflowers) che lo aiuti nei primi tentativi di identificazione della **specie**. I bambini possono lavorare in coppia: ognuno con la propria scheda cerca un compagno che ha la pianta con le foglie simili. Di fianco alla piantina scelta si mette il cartellino con il nome della **specie** ipotizzata. Confronteremo l'ipotesi al momento della fioritura, unico momento in cui potrà avvenire l'identificazione certa. È possibile che nel prato si trovino delle piante che non abbiamo seminato. Sarà importante spiegare agli alunni che anche queste piante contribuiscono alla diversità biologica.

WildFlowers libretto.indd 35 23/03/10 13:27

Scheda n. 2
Uno sguardo alla foglia da vicino

Nome: Data:

Prendi in esame una foglia.

Com'è inserita sul fusto?
- tramite un **picciolo**
- senza **picciolo** (sessile)
- avvolge il fusto

Semplice (una foglia per **picciolo**)?
Composta (più foglie per **picciolo**)?

Com'è il bordo della foglia?
- liscio
- dentato
- ondulato
- spinoso

Com'è la superficie della foglia? (superiore - inferiore)
- coperta di piccoli peli
- liscia e priva di peli
- ruvida (con piccole spine)

Che forma ha?
- stretta e allungata
- ovale
- rotonda
- lobata
- a forma di cuore

Argomenti correlati

Erbe, arbusti e alberi.
Dicotiledoni e monocotiledoni.
Utilizzo delle piante nella storia dell'uomo.

WildFlowers libretto.indd 36 23/03/10 13:27

Capitolo 6.
La fioritura

Ecco i fiori

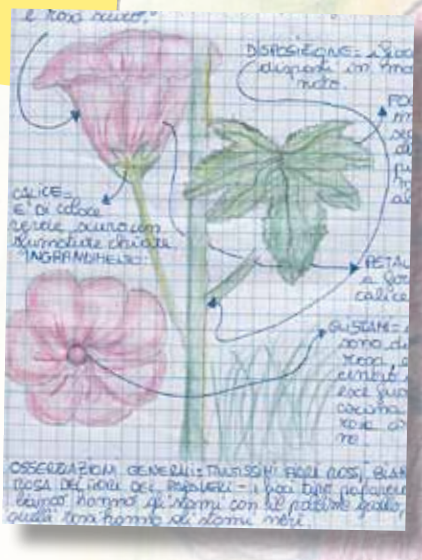
Mese: marzo/giugno

Fasi del Prato Fiorito e Attività:

è arrivato il momento più atteso e la creatività dei ragazzi verrà stimolata dall'esplosione di colori, forme e movimento che ruoteranno intorno al Prato Fiorito. Le fioriture inizieranno in marzo e dureranno fino a giugno. L'epoca di fioritura dipende dal momento in cui sarà avvenuta la semina e dalle condizioni climatiche. Non tutte le **specie** fioriranno contemporaneamente. Attraverso disegni, fotografie, osservazioni scritte, si potrà documentare l'alternanza delle fioriture nel tempo. Il prato fiorito attirerà piccoli visitatori: insetti e uccelli accresceranno la **biodiversità**.

Il fiore

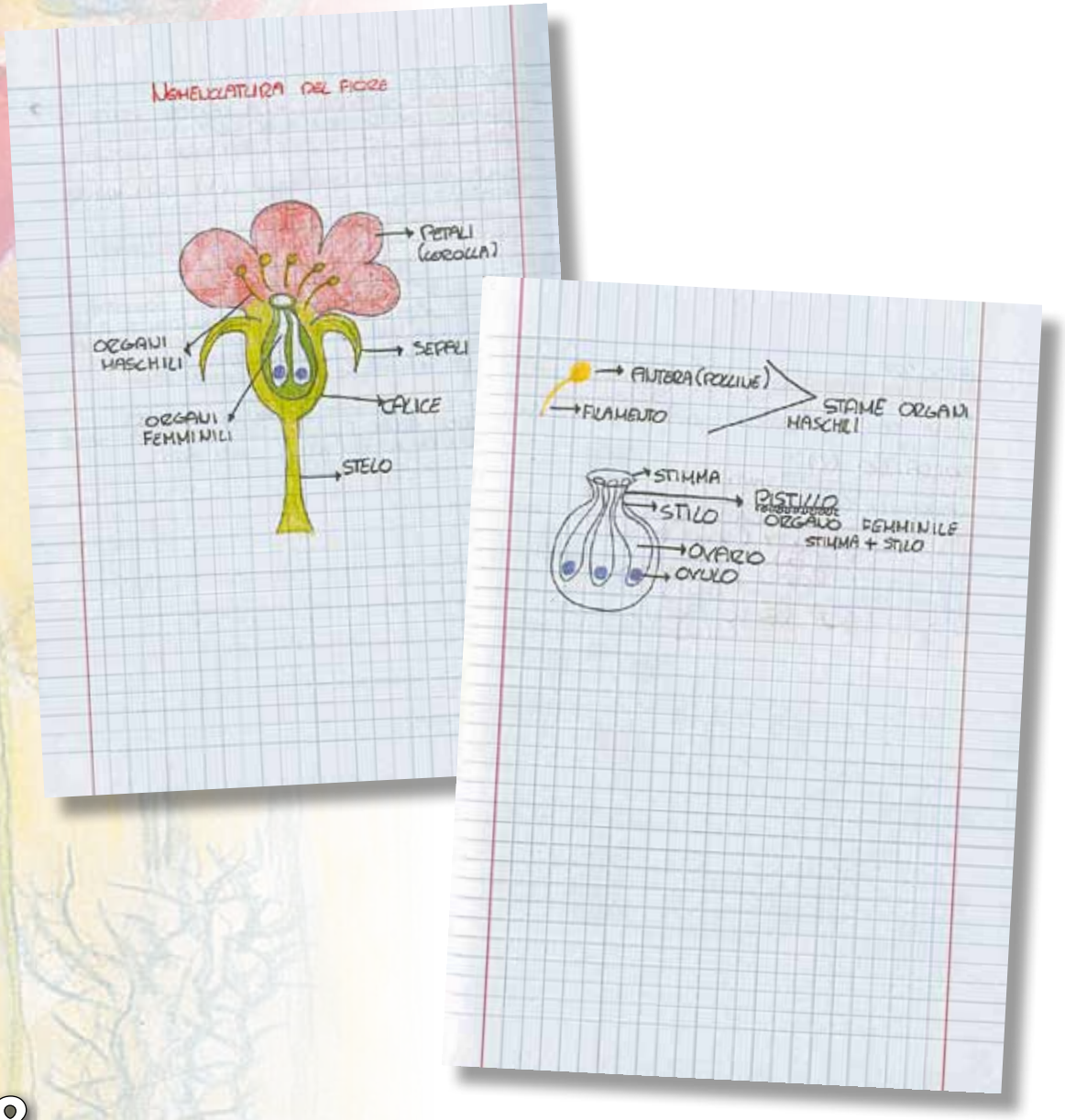
La bellezza, le forme, i profumi e i colori dei fiori sono elaborati accorgimenti per assicurare la continuazione della **specie** attraverso la riproduzione. Infatti gli insetti vengono attratti là dove potranno trovare nutrimento, ossia il **nettare**, sostanza zuccherina prodotta dal fiore e forniranno involontariamente aiuto per l'impollinazione.



WildFlowers libretto.indd 37 23/03/10 13:27

Le parti che compongono il fiore sono foglie modificate durante l'evoluzione per svolgere compiti specifici.

Com'è fatto un fiore? Nel caso più tipico, al di sopra del gambo si osserva un **ricettacolo**. Su di esso è inserito il **calice**, costituito da sepali che hanno il compito di proteggere il bocciolo. Al di sopra si trovano i petali, di solito vivacemente colorati, che costituiscono la **corolla**. L'insieme di **calice** e **corolla** si chiama perianzio. Gli **stami**, organi maschili, sono formati da filamento ed **antera** che contiene il **polline**. L'organo femminile, il **pistillo**, è costituito da **ovario**, **stilo** e **stimma**. Nell'**ovario** si trovano gli ovuli che, a fecondazione avvenuta, diverranno semi.



WildFlowers libretto.indd 38 23/03/10 13:27

L'impollinazione

Gli agenti dell'impollinazione possono essere: vento (impollinazione anemofila), acqua (idrofila) o insetti (entomofila). Numerosi insetti, detti **pronubi** (principalmente api, bombi, farfalle ecc.), visitando i fiori alla ricerca di nutrimento, urtano contro gli **stami** e si "sporcano" di **polline** fuoriuscito dalle antere mature. Lo trasportano così su altri fiori depositandolo sullo **stimma** (parte superiore del **pistillo** che di solito ha una forma appiattita simile ad una "pista di atterraggio") dove avverrà la fecondazione. Avvenuta la fecondazione i petali spesso cadono poiché hanno assolto alla loro funzione attrattiva e l'**ovario** inizia ad ingrossarsi. La durata di vita di un fiore, in generale, va da pochi giorni a qualche settimana.

Evoluzione di alcuni fiori

Molti fiori si sono evoluti rispetto alla forma originaria e in alcune **specie** gli elementi fiorali non sono più facilmente distinguibili. Nelle bocche di leone, ad esempio, alcuni petali sono fusi insieme e racchiudono gli organi sessuali al loro interno. Solo alcuni insetti con un determinato peso riescono a far scattare il meccanismo di apertura e penetrare all'interno, dove si nutriranno di **nettare** e si "sporcheranno" di **polline**. In alcuni casi i fiori non si sviluppano singolarmente sullo stelo, ma si raggruppano in particolari **infiorescenze**, cioè insiemi di fiori. Se, muniti di lente d'ingrandimento, osserviamo una margherita o un fiordaliso o una qualsiasi asteracea, possiamo verificare che sono formati da tanti piccoli fiori riuniti in una struttura chiamata **capolino**, che nel complesso simula un unico fiore. Il petalo bianco esterno, che appartiene ai fiori periferici, è appariscente ed attrae gli insetti impollinatori. I fiori gialli, interni, sono riuniti nel disco centrale. Alcuni fiori hanno invece una **corolla** a forma di piccolo tubo e sono impollinati dalle farfalle che

WildFlowers libretto.indd 39 23/03/10 13:27

posseggono la spiritromba, una struttura che viene inserita nella **corolla** stessa e funziona come una cannuccia. Un altro tipo di **infiorescenza** è quella delle ombrellifere. I fiori si dipartono tutti da un unico punto e la lunghezza dei peduncoli fiorali fa sì che tutti i fiori si trovino alla stessa altezza come la raggiera di un ombrello.

Proposte di lavoro

1. Riconoscimento dei fiori tramite le schede.
2. Questionario di rilevamento sulla conoscenza del fiore, da proporre agli alunni a inizio e fine progetto per verificare l'apprendimento durante l'attività (scaricabili dal sito: http://ise.area.pi.cnr.it/home.php?p=wildflowers).
3. Osservazione dei fiori e riconoscimento delle varie parti (a occhio nudo, tramite lente d'ingrandimento e/o stereoscopio).
4. Osservazione della micro e mesofauna visitatrice (insetti ed uccelli).
5. Stima della quantità di fiori sbocciati per ogni **specie**.
6. Fotografie e disegni dei fiori dal vivo.
7. Verifica: le piante precedentemente segnate e scelte sono effettivamente quelle che avevamo immaginato? Abbiamo sperimentato che il riconoscimento di una pianta dalle sole caratteristiche delle foglie è molto difficile, il riconoscimento tramite il fiore è molto più immediato e sicuro.

Costruzione di un erbario

Che cos'è un erbario? Un erbario è una collezione di piante essiccate e montate su fogli. Quando le piante sono essiccate non contengono acqua al loro interno, per cui diventano più resistenti all'azione dei microrganismi **decompositori** (insetti, batteri, muffe) e si conservano per mesi, anni e, se ben essiccate, addirittura secoli. Gli erbari storici sono serviti e servono a tramandare la conoscenza delle piante nel tempo e a dare testimonianza della loro esistenza. Possiamo costruirne uno per conservare le piante a scopi didattico-scientifico.

Come si costruisce un erbario? Ogni ragazzo, munito di una scheda di riconoscimento, identifica e raccoglie una pianta, completa di foglie e fiori (e di radici e frutti, se

WildFlowers libretto.indd 40 23/03/10 13:27

vogliamo che il lavoro sia ancora più completo). La pianta viene messa ad essiccare tra fogli di giornale, avendo cura di stendere bene le foglie e i fiori e di appuntare su un cartellino provvisorio il nome della pianta, la data e il luogo di raccolta, il nome di chi l'ha raccolta e identificata. Mettiamo i giornali sotto una pressa di legno o, se non disponiamo di una pressa, sotto una pila di libri in modo da schiacciare le piante e far fuoriuscire l'acqua presente all'interno. Per far essiccare in modo più completo e veloce, sostituiamo i giornali umidi con dei giornali asciutti ogni due-tre giorni per un paio di settimane. I fogli di giornale in questo modo assorbono l'umidità della pianta. Quando le piante sono ben secche si montano su cartoncini bianchi; accanto ad ogni pianta riscriviamo le informazioni che avevamo precedentemente appuntato. Conserviamo l'erbario in luogo asciutto.

WildFlowers libretto.indd 41 23/03/10 13:27

Scheda n. 3
Il fiore

Nome: Data:

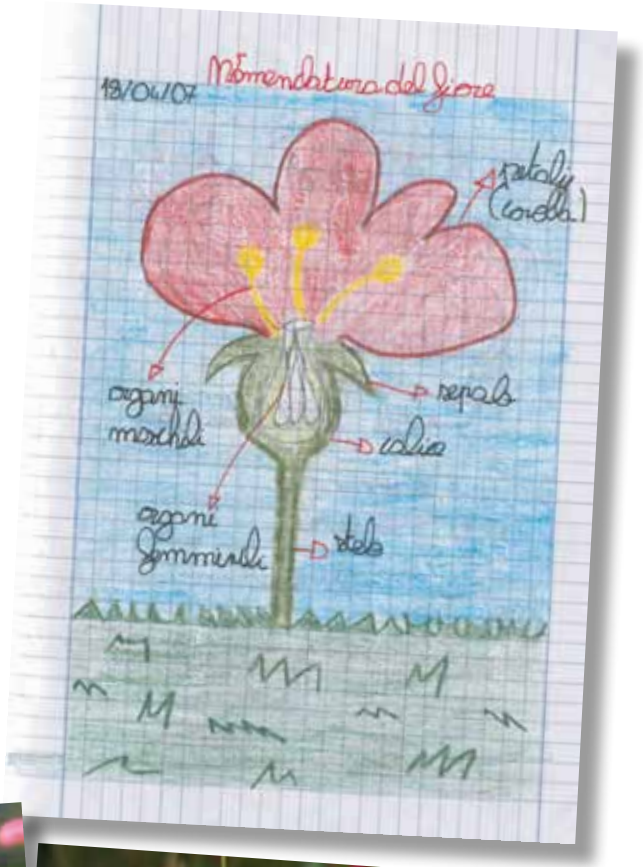
Prendi in esame un fiore.

Disegna il tuo fiore.

Assegna il giusto nome alle parti del fiore:

petali, **stigma**, **antera**, **stame**, **sepalo**, **pistilli**, **ovario**, **stilo**, **corolla**, **calice**, **ricettacolo**

Questo fiore ha:
- Colori accesi o colori tenui?
- Profuma?
- Le **antere** sono dentro il fiore o sporgenti dalla **corolla**?
- Lo **stigma** è dentro il fiore o sporgente?
- Il fiore è simmetrico?



WildFlowers libretto.indd 42 23/03/10 13:27

Capitolo 7.
La raccolta dei semi

Raccogliamo i semi

Mese: maggio/giugno

Fasi del Prato Fiorito e Attività:
osservando i fiori noteremo che, pian piano, sfioriranno e perderanno i petali. Ciò significa che la fecondazione è avvenuta e i semi stanno maturando. Con l'aiuto delle schede si individuano i frutti di ogni **specie**, si tagliano e si conservano tenendo separate le diverse **specie.**

Il frutto

In seguito alla fecondazione del fiore si forma il frutto: l'ovulo fecondato cresce e si modifica fino a diventare seme. L'**ovario**, che contiene l'ovulo, cresce e si sviluppa divenendo, a maturazione ultimata, frutto. Il frutto è quindi l'insieme di ovulo ed **ovario** trasformati. Nelle **angiosperme** (le piante con fiore, che quindi hanno un **ovario**), il frutto può essere carnoso o secco. I frutti carnosi come la susina, l'albicocca, la ciliegia e l'uva, e i frutti secchi, come il grano, la nocciola, la mandorla, sono spesso oggetto di coltivazione da parte dell'uomo. Possono contenere uno o più semi (**monocarpici**, se contengono un solo seme; **policarpici**, se ne contengono più di uno). A maturità i frutti secchi possono aprirsi rilasciando i semi nell'ambiente (**deiscenti**) o non aprirsi e trattenere i semi all'interno del frutto (**indeiscenti**).

WildFlowers libretto.indd 43 23/03/10 13:27

Nel caso di frutti **deiscenti** è opportuno raccogliere l'intero frutto poco prima della completa maturazione, prima che i semi cadano a terra, facendo completare la maturazione in buste di carta.

Raccolta dei semi e conservazione

Per evitare di perdere i semi è bene raccogliere il frutto quando inizia a seccare e divenire di colore giallo-marrone. I semi possono continuare la maturazione dopo che sono stati raccolti. Le buste con i semi devono essere conservate in ambiente asciutto e areato.

Occorrente: buste di carta, forbici, matita, schede.

Proposte di lavoro

1. Osservazione di frutti carnosi e frutti secchi.
2. Valutazione della quantità di semi prodotti.
3. Preparazione di bustine di semi da mettere in vendita o da regalare ai genitori in occasione di una mostra che può essere allestita anche all'inizio dell'anno scolastico successivo.

Argomenti correlati

Frutti e semi eduli.

WildFlowers libretto.indd 44 23/03/10 13:27

Glossario

Abiotico (fattore): componente non vivente di un **ecosistema** (es. luce, aria, acqua, temperatura).

Alloctona o esotica: **specie** proveniente da territori diversi da quello in cui la troviamo. Può essere presente per cause accidentali (avventizia) o a causa di importazione per scopo di coltivazione.

Angiosperme: piante con fiori. In esse gli ovuli sono racchiusi dentro ad un **ovario**, a differenza delle gimnosperme (che comprendono tutte le conifere) che non hanno veri e propri fiori e in cui gli ovuli sono nudi.

Annuali: piante che completano il proprio ciclo di vita nell'arco di un anno.

Antera: parte terminale dello **stame**, è formata da due teche che danno origine ciascuna ad una o più sacche polliniche.

Apoidei: superfamiglia di insetti **pronubi** che comprende api sociali e solitarie e bombi.

Areale: zona interessata dalla distribuzione di una data **specie**, detta anche "area di distribuzione".

Autoctone o native: **specie** presenti da sempre in un determinato territorio.

Autotrofo: organismo in grado di elaborare le **molecole organiche** complesse di cui ha bisogno a partire da molecole inorganiche semplici, sfruttando l'energia solare; tutte le piante sono organismi autotrofi.

Biodiversità: diversità degli organismi biologici in un determinato ambiente, espressa dal numero di **specie** e dal numero di individui per **specie**. Il grado di biodiversità dà una misura dell'equilibrio di un sistema.

Biotico (fattore): componente vivente di un **ecosistema**.

Capolino: **infiorescenza** compatta che riunisce molti piccoli fiori sessili disposti all'estremità del **ricettacolo** tipica della famiglia delle Asteraceae (es. margherita).

Calice: insieme dei sepali di un fiore.

Catena trofica: indica i rapporti alimentari all'interno di un **ecosistema**. È formata da una serie di organismi disposti in modo che ciascuno mangia quello che lo precede ed è mangiato da quello che lo segue.

Clorofilla: pigmento verde presente nelle piante che ha lo scopo di assorbire la luce necessaria per attuare la **fotosintesi clorofilliana**.

Coevoluzione: processo evolutivo che interessa contemporaneamente due **specie** solitamente molto distanti dal punto di vista sistematico (es. piante e insetti). Entrambe le **specie** hanno un adattamento reciproco vantaggioso.

WildFlowers libretto.indd 45 23/03/10 13:27

Compost: prodotto della fermentazione aerobica dei rifiuti organici.

Corolla: parte più vistosa del fiore, costituita dall'insieme dei petali. Ha funzione di attrazione per gli insetti impollinatori.

Cotiledone: piccola foglia embrionale, di solito carnosa, che si trova all'interno del seme ed ha funzione di assorbimento, riserva e protezione.

Decompositori: organismi che decompongono la sostanza organica trasformandola in sostanza inorganica, chiudendo la catena alimentare. Tra questi vi sono i funghi e i batteri.

Deiscente: frutto che a maturità si apre spontaneamente e rilascia i semi nell'ambiente. Es., un frutto **deiscente** a maturità si apre spontaneamente e rilascia i semi nell'ambiente.

Dicotiledoni: piante che hanno un **embrione** con due **cotiledoni**.

Ecosistema: insieme delle relazioni che esistono fra l'ambiente e gli esseri viventi che lo popolano.

Embrione: struttura caratteristica del seme che rappresenta lo stadio giovanile della pianta.

Entomofauna: insieme degli insetti esistenti in un determinato luogo.

Eterotrofo: (o consumatore) organismo che non è in grado di produrre **molecole organiche** per conto proprio, ma le reperisce cibandosi di altri organismi autotrofi (consumatore primario o erbivoro) o eterotrofi (consumatore secondario o carnivoro). Tutti gli animali sono eterotrofi.

Erbicidi: sostanze chimiche utilizzate in agricoltura per proteggere le colture dalle erbe **infestanti**.

Fasi fenologiche: fasi di sviluppo delle piante nel loro ciclo annuale. L'epoca di comparsa e la durata dei fenomeni variano in relazione agli eventi esterni (metereologici, diversità di ambiente, di altitudine ecc.).

Fotosintesi: Processo di trasformazione di anidride carbonica e acqua in sostanze organiche (carboidrati) e ossigeno che avviene nelle foglie delle piante verdi con l'aiuto della luce. Mediante la **clorofilla**, l'energia solare (luce) permette di trasformare CO_2 e acqua in uno zucchero definito glucosio, fondamentale per la vita della pianta.

Habitat: il luogo le cui caratteristiche **abiotiche** e **biotiche** possono permettere ad una data **specie** di vivere, e svilupparsi e riprodursi.

Humus: sostanza organica presente nel suolo derivante dai residui di organismi viventi, prevalentemente vegetali.

Indeiscente: riferito ad un frutto che a maturità non si apre e trattiene i semi al proprio interno (es. ghianda, noce).

WildFlowers libretto.indd 46 23/03/10 13:27

Infestanti/invasive: specie che prendono il sopravvento su una coltivazione o in un contesto naturale.

Infiorescenza: insieme di fiori riuniti sullo stesso asse.

Molecole organiche: molecole che hanno uno scheletro costituito da numerosi atomi di carbonio. Sostanze organiche sono ad esempio gli zuccheri, i grassi, le proteine.

Monitoraggio: osservazione ripetuta di un evento o di una particolare zona in modo da rilevarne i cambiamenti nel tempo.

Monocarpico: frutto che contiene un solo seme.

Monocotiledone: piante che hanno un **embrione** con un solo **cotiledone**.

Naturalizzata: **specie** introdotta volontariamente o accidentalmente dall'uomo in un territorio estraneo al suo **areale**, dove si riproduce spontaneamente adattandovisi.

Nervatura: trama di fasci fibrovascolari che alimenta e sostiene la foglia.

Nettare: sostanza zuccherina secreta per attirare gli insetti impollinatori.

Ovario: parte basale del **pistillo** che contiene uno o più ovuli e dopo la fecondazione si trasforma in frutto.

Perenni: piante che completano il proprio ciclo di vita nell'arco di più anni.

Petalo: foglia che ha subito una metamorfosi e che forma la **corolla** del fiore.

Picciolo: è il sostegno della foglia e congiunge la lamina al fusto. La sua funzione è duplice: meccanica, in quanto permette il movimento della foglia che viene mossa dal soffiare del vento, e di collegamento, perché unisce la foglia al fusto permettendo la connessione dei fasci vascolari che, diramandosi, formano la sua **nervatura**.

Pistillo: organo femminile del fiore, costituito da **ovario**, **stilo** e **stimma**. All'interno dell'**ovario** vengono prodotti gli ovuli che dopo la fecondazione danno origine al seme.

Plantula: giovane piantina nei primi stadi di sviluppo, la cui crescita avviene ancora a spese delle riserve alimentari contenute nel seme.

Policarpico: frutto che contiene più semi.

Polline: insieme di minuscoli granuli gialli, contenuti nelle **antere** degli **stami**, che contengono i gametofiti ossia le cellule maschili per il processo di riproduzione delle piante superiori.

Pronubo: che favorisce l'impollinazione di una pianta.

Ricettacolo: ingrossamento posto all'apice del peduncolo del fiore su cui si inseriscono i sepali.

Sepalo: ciascuna delle piccole foglie modificata, di solito di colore verde, con funzione di protezione, situate al di sotto della **corolla**.

WildFlowers libretto.indd 47 23/03/10 13:27

Specie: insieme di organismi morfologicamente simili capaci di accoppiarsi tra loro e di dar luogo a prole fertile. È l'unità di base della classificazione tassonomica.

Stame: organo maschile del fiore, è costituito da filamento ed **antera** e produce il **polline**.

Stimma (o stigma): parte apicale del **pistillo** che ha la funzione di trattenere i granuli pollinici.

Stilo: parte cilindrica allungata del **pistillo** che collega **stimma** e **ovario**.

Tegumento: involucro esterno che protegge il seme.

WildFlowers libretto.indd 48 23/03/10 13:27