

*Scuola Estiva Insegnanti 11 settembre 2017*

**“Fiori spontanei - dalla natura al giardino della scuola”**

***Dalla natura del seme al seme della natura***

***Stefano Benvenuti***

***Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Agro-ambientali***

Cos'è un **seme**?

Pianta in miniatura in attesa di crescere!



Collegato alla madre come il nostro **cordone ombelicale**

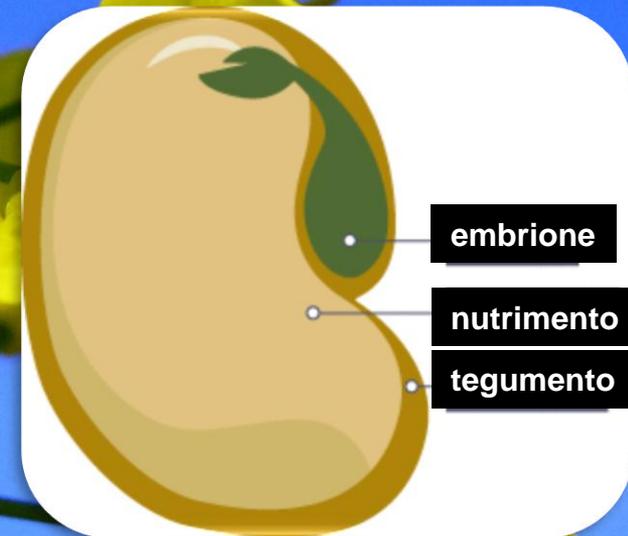
... però appena distaccato è un individuo  
aspetta il **momento giusto** per **crescere**

### Parti del seme

**Embrione** (minuscola piantina)

**Sostanze nutrienti** (energia, proteine, vitamine, etc.)

**Tegumento** (rivestimento protettivo)



Quale **peculiarità dei semi** rispetto alla nascita di nuovi individui del Regno animale?



I semi aspettano il **momento giusto** per «svegliarsi» in una nuova vita

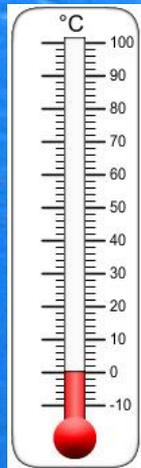


Aspettano la presenza di essenziali **fattori ecologici**:

**1. Acqua**



**2. Temperatura idonea**



**3. Ossigeno**

(no in sommersione e/o eccessivo interramento)



Eccezione: **riso**  
e altre idrofite

... e fattori opzionali

**4. Luce**

(alcune specie ne sono esigenti mentre altre no)



... ma prima di aspettare il momento giusto per germinare i semi hanno una altra necessità: **muoversi** nello spazio circostante

# Disseminazione

E' l'unica fase in cui una pianta può muoversi per trovare **nuovi spazi**

Il sistema più semplice è far muovere ogni specie proprio quando essa è **più trasportabile!** Seme = pianta in miniatura



**Strategia di disseminazione** di una pianta: interpretabile dal seme

**Morfologia** funzionale ad un determinato meccanismo

Ogni specie si affida ad una **strategia** per colonizzare nuovi ambienti

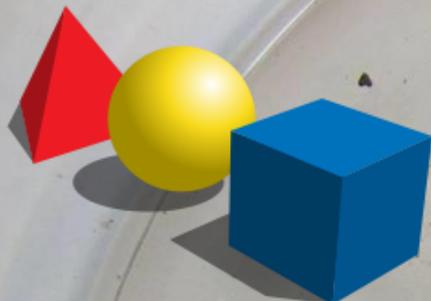
**Climatici**

(Vento,  
pioggia...)

**Autonomi**  
(lancio)

**Biologici**  
(animali)

**Forma, dimensioni ed appendici** descrivono la funzionalità del seme



Rispecchiano strategie evolute per **muoversi**



... in funzione delle caratteristiche dell'ambiente circostante

**Clima**

**Terreno**

**Fauna**

**Vegetazione circostante**

... andiamo a vedere come le varie specie hanno **affrontato** il problema...

# Anemocoria



Semi con un paracadute  
mosso dal vento

Rapporto **peso/superficie**  
paracadute proporzionale  
alla distanza raggiungibile



... da pochi metri a diversi Km



Finiscono **ovunque** (guidati dal caso) persino in **nicchie ecologiche inusuali**

... spesso della famiglia delle **asteracee**



*Urospermum daleschampii*

## **Anemone stellata** (*Anemone hortensis*)

... ma anche altre famiglie botaniche: ranunculacee

... il Genere botanico "Anemone" deriva proprio dal termine greco "anemos" (=vento)



*Clematis vitalba*: altra ranunculacea "piumata"



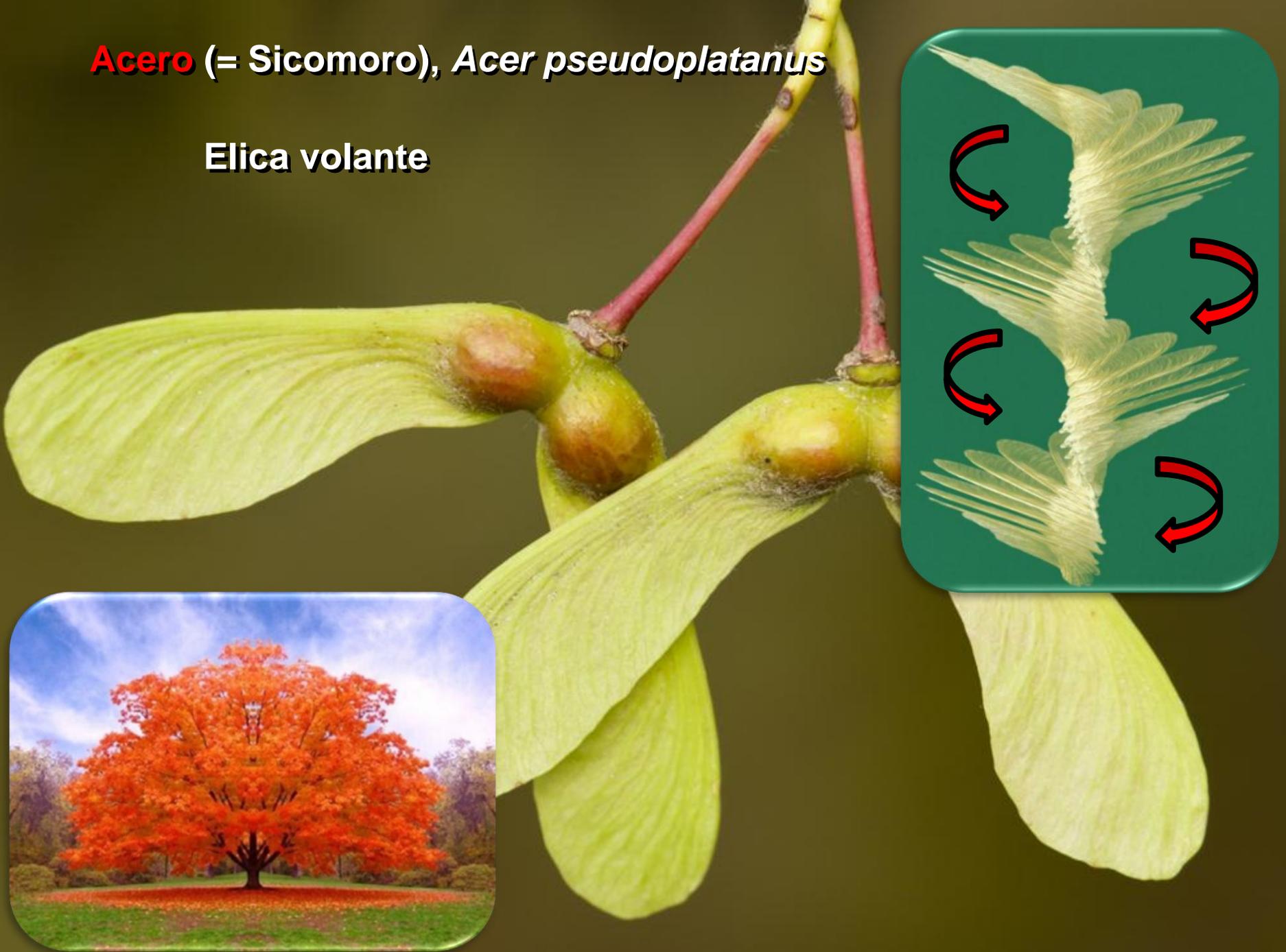
**Lunaria annua (monete del Papa)**

**Frutto (siliqua) che agisce come vela**



**Acero** (= Sicomoro), *Acer pseudoplatanus*

**Elica volante**



Altra strategia: **Epizoocoria**



**Calendula (*Calendula arvensis*)**

**Appendici per adesione al mantello di animali**

# Forbicine (*Bidens frondosa*)

**Epizoocoria**



# Epizoocoria

Gli abbiamo copiato la  
chiusura a strappo (velcro)

Nappola (*Xanthium strumarium*)

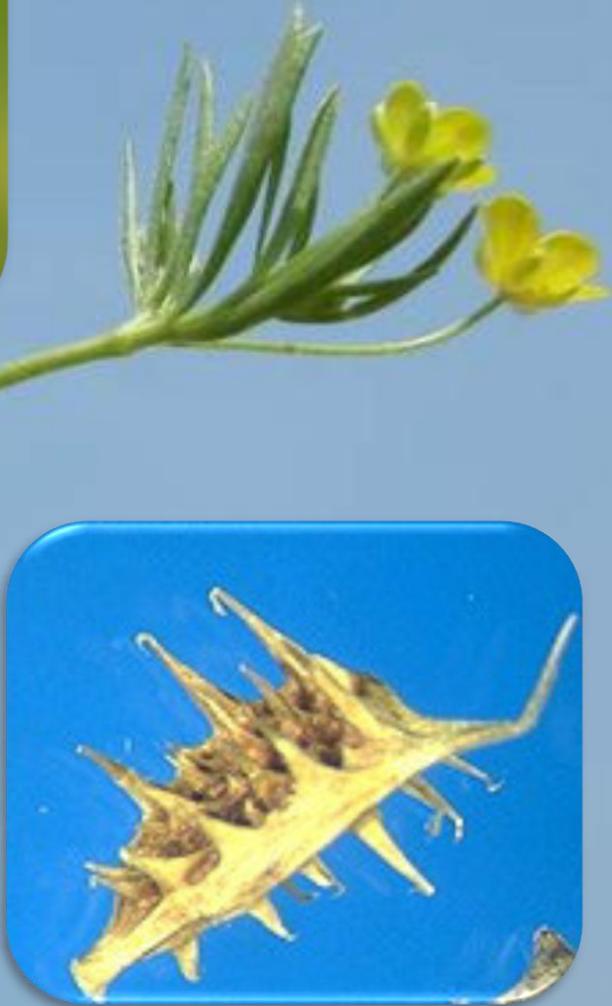


Velcro



**Epizoocoria**

**Ranuncolo (*Ranunculus arvensis*)**



# Idrocora

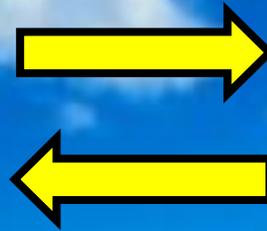
Semi **leggeri** ed **appiattiti** per scivolare sui rigagnoli di acqua piovana

Rafting inventato dalla natura?

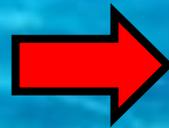
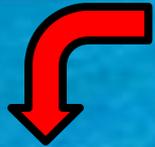


Ombrellini pugliesi  
(*Tordylium apulum*)

.... oppure di galleggiare per essere trasportati dalle correnti marine  
(Palma da cocco)



Anche specie che vivono in fondo al mare vogliono disseminarsi  
*Posidonia oceanica*



## Meccanismi più «ingegnosi» **Endozoocoria**



I frutti carnosì si sono evoluti per essere appetiti per gusto, forma e colori

Molte di queste attraggono anche noi!



.... un aiuto possono darlo anche le **formiche!**

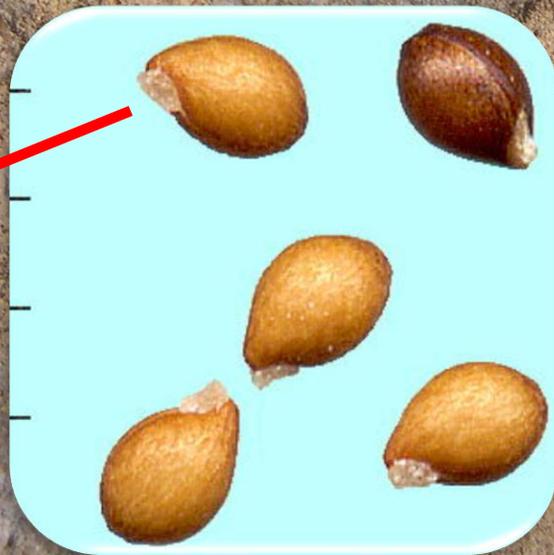
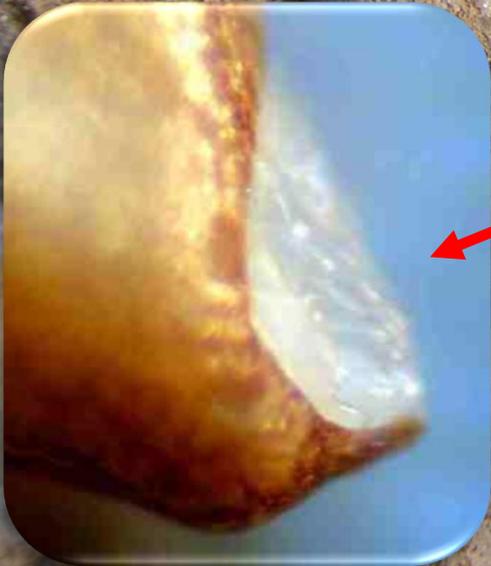
**Mirmecocoria** (dal greco Mirmeco = formica)

.... ma attenzione perché il seme viene anche mangiato!



**Chelidonio**  
(*Chelidonium majus*)

Alcune specie hanno ideato un compromesso: diamogli qualcosa da mangiare in cambio ..... Si chiama **elaiosoma**



... ed anche la Viola



**Dove possiamo vedere una vegetazione disseminata dalle formiche? Monti pisani**

**Elaiosoma**



**Ginestra spagnola  
(*Ulex europaeus*)**



**Per poi germinare dopo il  
passaggio di un incendio**



## Disseminazione autogestita

**Ballistica** (lancio improvviso dei semi dal frutto che dissecca)



## Altre strategie: come **auto-interrarsi**?

Scopo {  
Sfuggire ai predatori  
Trovare umidità per germinare

**Appendici della spighetta (reste) che si «srotolano»  
(se inumidite) come un elastico attorcigliato**

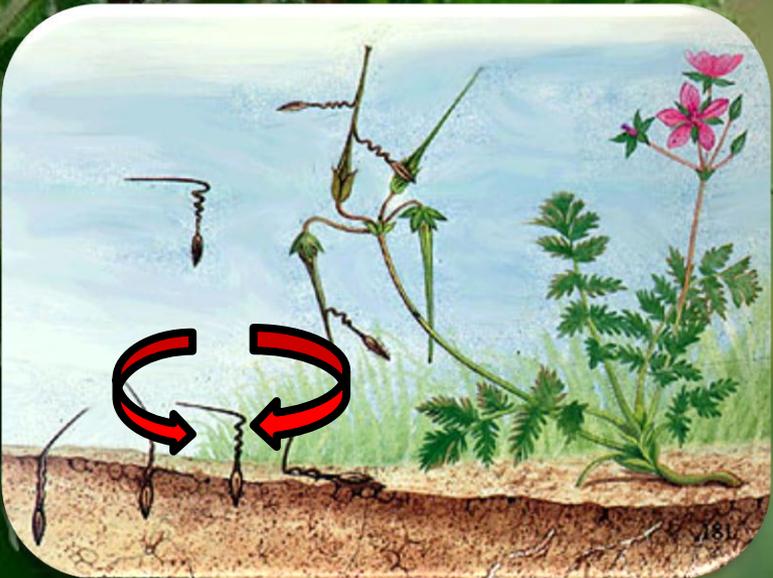


**Avena selvatica**

.. Altro esempio di **auto-interramento**...

Movimento a «trivella» azionato dall'umidità

*Erodium cicutarium* (geraniacee dal greco *géranos* = gru)



Becco di gru

Altre strategie dei semi: **difendersi** dai nemici

## **Spinescenza**

Funzionalità ecologica: dissuasione al calpestamento delle aree vegetate



*Tribulus terrestris*

Altra «arma» di difesa:

**Velenosità**

**Ricino (*Ricinus communis*)**



**Nome Ricinus prende origine  
dal latino (= "zecca")**



**RICONOSCIMENTO SEMI**

**Creatività percettiva: forme che ricordano cosa?**



*Rumex crispus*

Piramide



*Polygonum persicaria*

Castagna



*Digitaria sanguinalis*

Scafo barca



*Ammi majus*

Punta freccia



... altre forme:



*Lavatera punctata*

Nautilus

Calamario

*Scabiosa columbaria*



*Picris echioides*

*Orlaya grandiflora*

Spazzola



*Picris echioides*



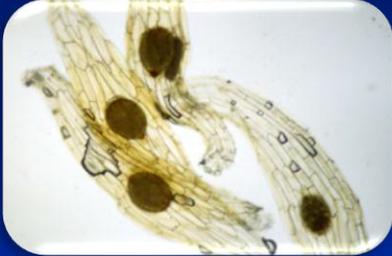
Pigna

## Dimensioni seme

Non esiste una direzione evolutiva unica:  
strategie divergenti



**Piccole**



Orchidee

**Vantaggi** Maggior numero di semi prodotti  
Meno «predabile» da insetti/uccelli etc.

**Svantaggi** Minore vigoria di crescita iniziale

Necessita infatti di mutualismi  
fungini per avere l'energia  
necessaria per germinare



**Grandi**



**Vantaggi** Elevata vigoria di crescita iniziale

**Svantaggi**

Minor numero di semi prodotti

Maggiore attitudine a predazione

**Peso di 1.000 semi**

**"Range" delle comuni specie erbacee**



*Capsella bursa-pastoris*  
0.05 g



**PICCOLE**



**NON C'E' RELAZIONE TRA PESO SEMI E  
BIOMASSA PIANTA ADULTA**  
Amaranto 0,5 g



**MEDIE**



Abutilon 8.9 g

**GRANDI**

# Geometrie del seme



**Rotonda**



***Sinapis arvensis***

**Ellittica**



***Viola tricolor***

**Appuntita**



***Borago officinalis***

**Appiattita**



***Tordylium apulum***

**Allungata**



***Coronilla juncea***

# L'arte della natura: la micro-scultura



**liscia**



**Raperonzolo**



**Parietaria**



**Nigella**



**lucida**



**alveolata**



**Papavero**



**crestata**



**Bunias erucago**



**rugosa**



**Agrostemma**

**striata**



**Finocchio**

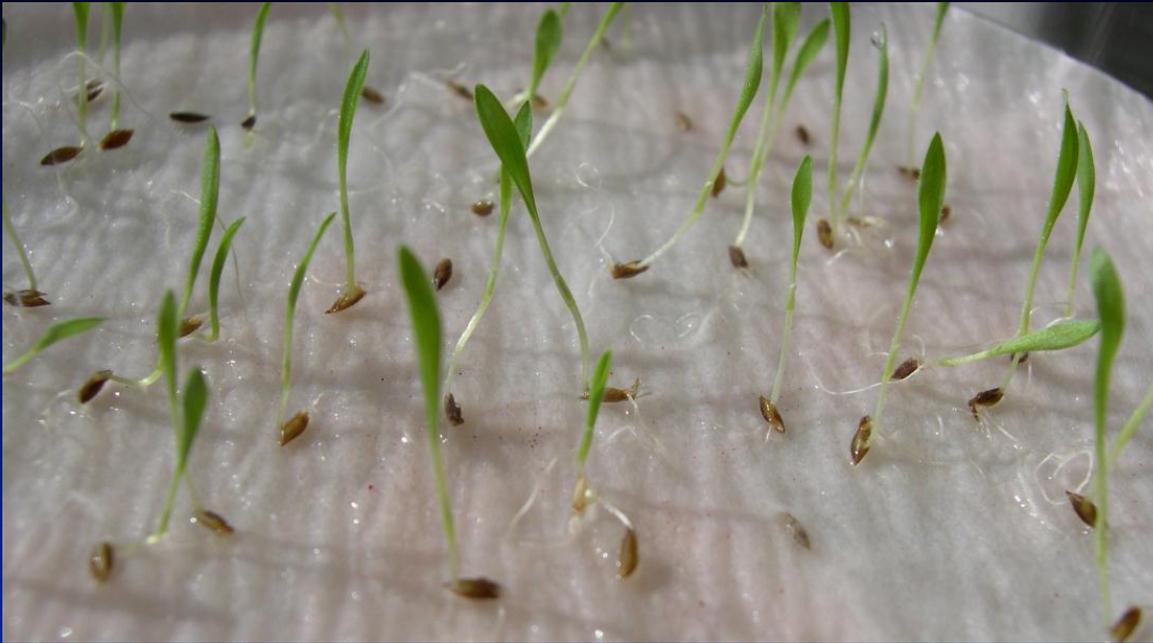


**tomentosa**

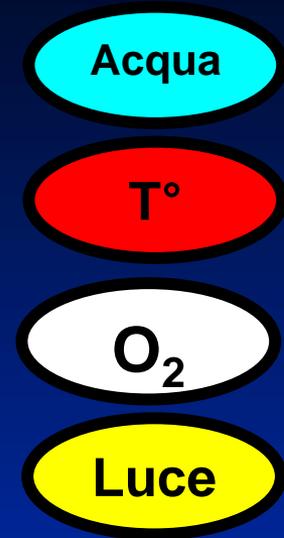


**Galium aparine**

## Germinazione del seme



Necessario  
soddisfare esigenze



## Dinamica fisiologica del seme in germinazione

Percezione  
condizioni idonee



Attivazione ormoni  
(*Acido gibberellico*)



Idrolisi  
enzimi



Idrolisi  
sostanze  
riserva



Crescita cellulare  
(numero e volume)



Solo in Riso e altre  
idrofite sequenza  
opposta (prima cotiledone  
poi radichetta)



## Germinazione



Emissione radichetta  
(e poi cotiledoni/e)

# Fototropismo

P.  
CONTROLLO

Le plantule si orientano verso la sorgente di luce

Pigmento responsabile: **fitocromo**

Pigmento che permette anche la percezione della lunghezza del giorno (fotoperiodo) sincronizzando la fioritura con i periodi più favorevoli



# Altra strategia di sopravvivenza: la **dormienza del seme**

Consente di non esaurire i semi in modo sincronizzato

Quali meccanismi?

**Fisico**

**Fisiologico**

**Morfologico**

Tegumento impermeabile all'acqua

Manca un ormone promotore

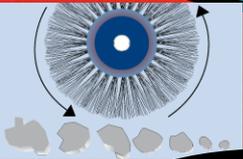
Embrione immaturo

Come viene rilasciata questa dormienza?

Sfregamento con suolo

Freddo

Tempo



# Emergenza dal suolo

Quali sono i problemi di un seme che è germinato nel suolo?

1) Capire dov'è la superficie

**Gravitropismo** negativo (**statoliti**)

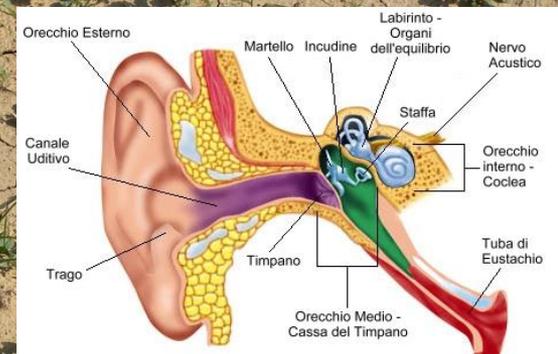
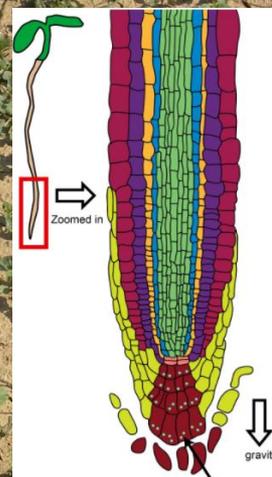
2) Raggiungere la superficie prima di esaurire le sostanze energetiche

**Semi molto piccoli** (poche riserve)



Esigenti di scarso interramento  
(0-3 cm)

Viceversa i **semi più grandi** possono emergere anche da maggiori profondità  
(3-15 cm o più)

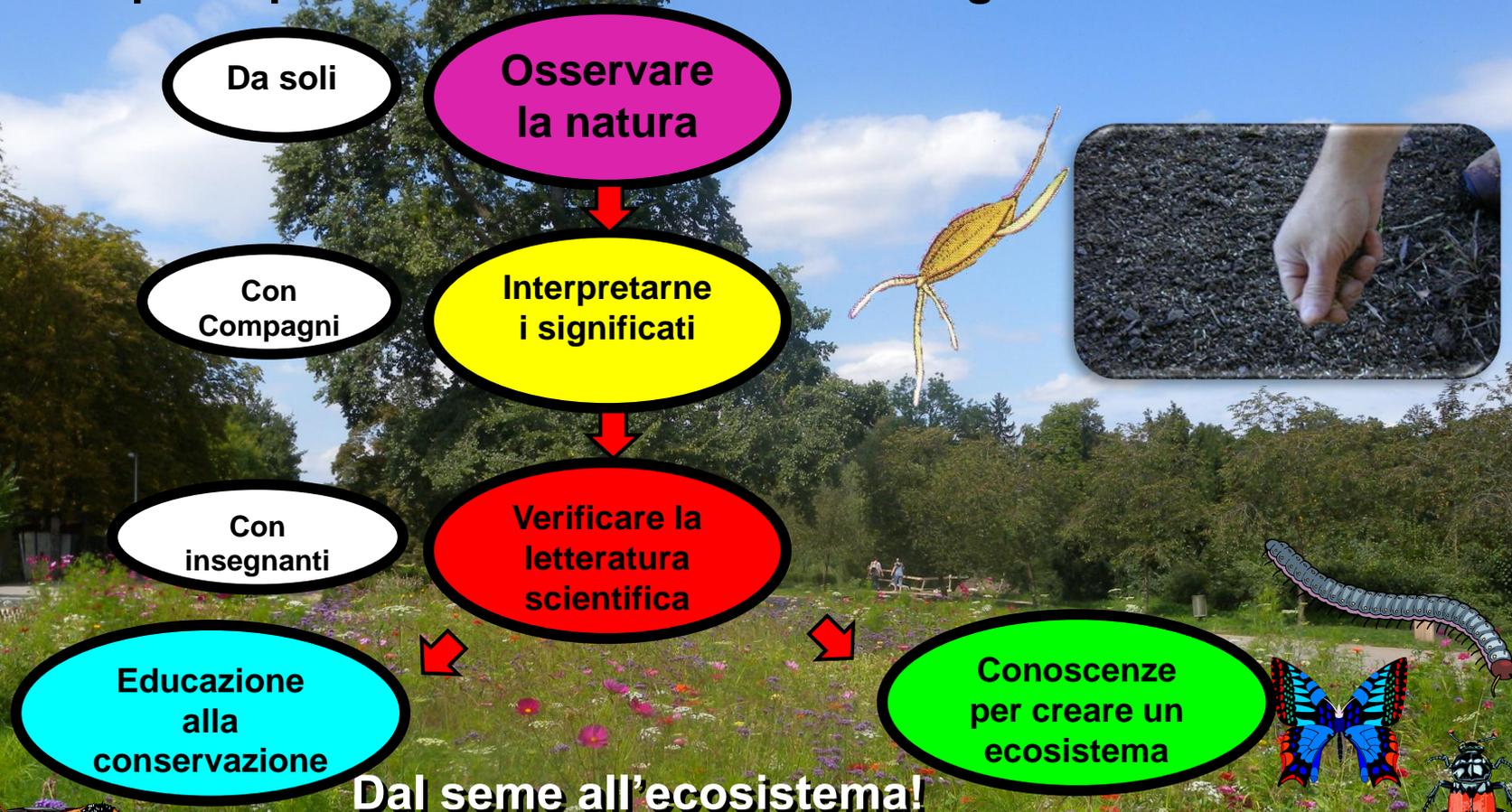


Simili ad **otoliti**  
dell'orecchio



# Conclusioni

## Quali passi per una alfabetizzazione ecologica nelle scuole?



**Dal seme all'ecosistema!**