

A close-up photograph of a dandelion seed head. The central part of the head is a light green, textured receptacle with small brown spots. Numerous brown, elongated pappi are attached to the base of the head. Some pappi are in focus, showing their fine, feathery structure. The background is a soft, out-of-focus grey. The word "DISSEMINAZIONE" is written in a yellow, hand-drawn font across the upper left portion of the image.

DISSEMINAZIONE

Il seme ha caratteristiche tali che da solo o grazie alla struttura che lo contiene/li contengono (il “FRUTTO”), può:

1) Acquisire una quiescenza o cominciare subito a crescere;



«**ORTODOSSO**»: il seme deve subire un drastico processo di disidratazione dei tessuti, sia di riserva che embrionali (<10-15% di acqua in peso);



«**RECALCITRANTE**»: (e.g. quelli di molti nostri alberi: querce, aceri, castani e ippocastani) il seme deve trovare le condizioni ambientali adatte per la germinazione e l'attecchimento della nuova pianta, non resiste al disseccamento dell'embrione.

2) **viaggiare**: seme = principale responsabile della diffusione delle specie vegetali → semi e frutti possiedono adattamenti morfologici che ne determinano le capacità di spostamento/trasporto.

DISSEMINAZIONE: processo naturale che permette la dispersione dei semi, facilitando l'occupazione di nuovi territori alla ricerca di condizioni ambientali più favorevoli, diminuendo la concorrenza tra le plantule.

→ le piante fruiscono di nessuno, uno o più agenti di dispersione (policoria)

anemocoria

idrocoria

Tipi di disseminazione dei frutti o semi e loro caratteristiche

Agenti disperdenti	Peso	Adattamenti anatomici	Distanza dalla pianta
Vento	Inferiore ai g	Formazione di superfici che aumentano la dispersione	Poche centinaia di metri, alcune decine di km
Acqua	Può superare anche il kg, ma il peso specifico deve essere inferiore a 1	Forma rotondeggiante, superficie esterna impermeabile, presenza di tessuti pieni d'aria	Pochi metri, poche centinaia di km
ANIMALI endo ed epizoica	Mammif.	da pochi g ad alcune centinaia	Frutti carnosi se ingeriti, frutti secchi se trasportati passivamente; nel I caso c'è il richiamo dell'odore
	Uccelli	Pochi g, poche decine di g	Frutti carnosi che richiamano per il colore
	Insetti	Inferiore ai pochi g	Sostanze depositate nel frutto seme o in parte deputata a facilitare la dispersione

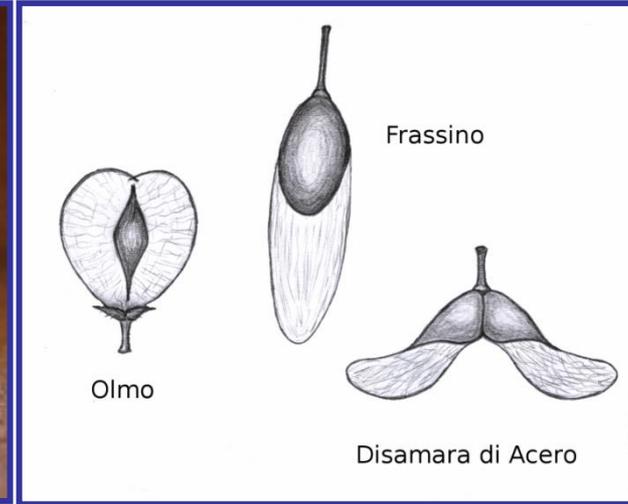
zoocoria



ANEMOCORIA



Vento

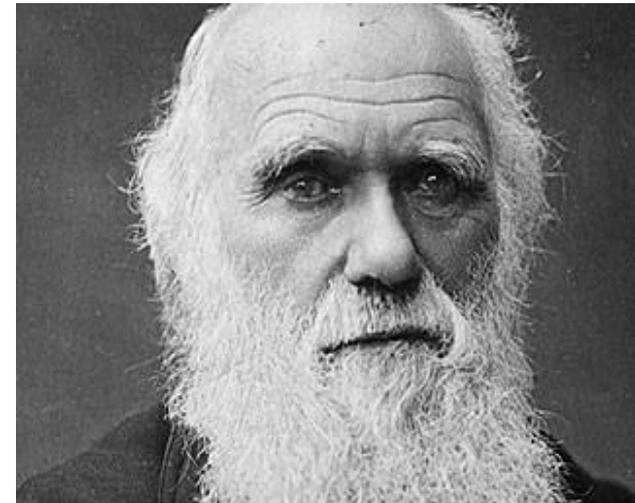


IDROCORIA

Acqua ... dolce vs salmastra!!!

Charles Darwin: studiò quali piante avessero semi che potevano sopravvivere a protratta immersione in acqua di mare → si può spiegare la colonizzazione di isole remote partendo dalla flora dei continenti?

Darwin, C. R. 1855. Effect of salt-water on the germination of seeds. *Gardeners' Chronicle and Agricultural Gazette* no. 47 (24 November): 773.





Noce di cocco: seme iperspecializzato per il trasporto su lunga distanza grazie alle correnti; può galleggiare grazie al ricoprimento di fibre leggere del frutto e alla cavità interna, solo parzialmente colmata dalla polpa (endosperma solido) e dal latte di cocco (endosperma liquido).



ZOOCORIA

In caso di vettori animali →...
rimanere appesi al loro corpo:
uncini, spine, creste e verruche,
sostanze vischiose che ricoprono i
singoli semi o i frutti.



A black bird, possibly a starling, is perched on a branch with clusters of red berries. The bird is facing right, and its beak is slightly open. The background is a soft, out-of-focus light blue and white.

Vettori animali= **EPIZOOCORIA** (“trasporto sopra l’animale”), l’animale si carica di semi o di frutti, si allontana dalla pianta-madre, lontano si libera di ciò che trasporta, disseminando – del tutto involontariamente - la pianta.

ENDOZOOCORIA (“trasporto dentro l’animale”): semi e/o frutti vengono ingerite dall’animale e rigettati all’esterno (evacuati, dopo aver superato indenni i processi digestivi) → consistenza, colore e odore del frutto sono caratteri fondamentali ← → dipendenti da quale senso è più sviluppato nell’animale vettore.

Succhi gastrici e pietre contenute nel ventriglio di molti animali ledono i tegumenti favorendo la germinazione del seme.

Animali con specifiche abitudini alimentari e.g. **formiche**,
formidabili raccoglitori di semi → **MIRMECORIA**



Le formiche raccolgono i semi per le appendici, li trasportano nei loro formicai, ma li abbandonano una volta mangiate le strutture accessorie.

Semi con strutture specializzate che derivano da parti specifiche del seme (trofioli, elaiosomi, caruncole ecc.) ricche in sostanze grasse particolarmente appetite dalle formiche.



L'**arillo** è un'espansione della nocella dell'ovulo, dove si inseriscono i suoi tegumenti; può formare un involucro totale (es. *Myristica fragrans*) o parziale (es. *Taxus baccata*).



La **caruncola** si forma per ipertrofia del tegumento del seme nella regione micropilare con il micropilo visibile al centro (e.g. in *Euphorbia* spp.)



Lo **strofiolo** proviene dalla modificazione del funicolo al polo calazale (in Papaveraceae)



Chelidonium majus

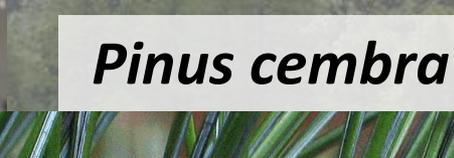


Mammiferi ed uccelli → depositi di semi → alcuni dei depositi vengono dimenticati del proprietario o in seguito alla sua morte → **GLICORIA** (*Glis glis* = ghiro).

Quercus, *Fagus*, *Corylus*, *Juglans* (!!! hanno semi recalcitranti che non sopravvivono al disseccamento dell'embrione).



Il noce (*Juglans regia*) investe molte energie nella produzione dei semi ... larga parte ne va distrutta, e quelli non mangiati, sono stati portati lontano dalla pianta madre....



Nucifraga caryocatactes

Pinus cembra

... e l'uomo?

autore involontario della dispersione di molti semi =

ANTROPOCORIA,

- disseminazione intenzionale o diretta dei semi delle piante coltivate,
- involontaria o indiretta di quei semi "clandestini" che si trovano mischiati a quelli destinati alla semina → nascita delle piante commensali

Questi fenomeni sono tanto antichi quanto è antica l'agricoltura.





La semina di sementi in agricoltura ha garantito la diffusione di molte specie «**segetali**» (infestanti!), associate cioè alle specifiche colture.

«**mezzaluna fertile**» → nostre più antiche colture (e.g. grano, orzo, segale) → piante europee in agricoltura

Nuove colture dal Nuovo Mondo (es. mais, *Zea mays*) → diffusione di nuove piante (e microorganismi!!) ad esse associate perché condividono esigenze ecologiche e bioritmi.



Basidiomycetes, Tremellales
(*Ceratobasidium*, *Russula*,
Sebacina, *Tulasnella*)

Semi delle orchidee: quasi privi di tessuto di riserva, solo embrione → funghi micorrizici



un tessuto artificiale di crescita ricco di sostanze organiche.

Semi grandi ... per germinare meglio!

Frequenti in foreste equatoriali di tipo primario ← carenza di luce nei “piani bassi” del bosco → quantità sufficiente di riserve per sopravvivere prima di germinare!



Semi **ORTODOSSI** → disidratati, rimangono inattivi anche in condizioni proibitive, per molto tempo...

- Tipi di sostanze di riserva (i lipidi tendono a rovinarsi prima delle proteine, e queste prima dei carboidrati)
- Condizioni ambientali (basse temperature, e assenza di ossigeno favoriscono l'integrità dei semi); peggiori nemici = umidità e animali che se ne nutrono.

Con lo trascorrere del tempo → meno semi riescono a germinare

capacità germinativa



tempi di germinazione



Seme = forma di sopravvivenza delle piante annuali i cui individui adulti muoiono quando le condizioni ambientali diventano difficili (assenza d'acqua, T troppo basse).



condizioni adatte per
germinare! quali? quando?
con quali stimoli?

Suoli ← → “**BANCHE DI SEMI**” pronti a germogliare



Fioriture repentine anche dopo 10 anni! Atacama Desert, August 2017

!!! In ambienti desertici..... serve sufficiente H_2O (pioggia!) per «lavare» un eventuale inibitore che impedisce al seme di germinare



Fuoco, le alte T

- sciogliono la resina (coni dei pini; *Banksia* spp.)
- rompono i tegumenti superficiali dei semi sepolti nel suolo (Cistaceae, Fabaceae mediterranee)

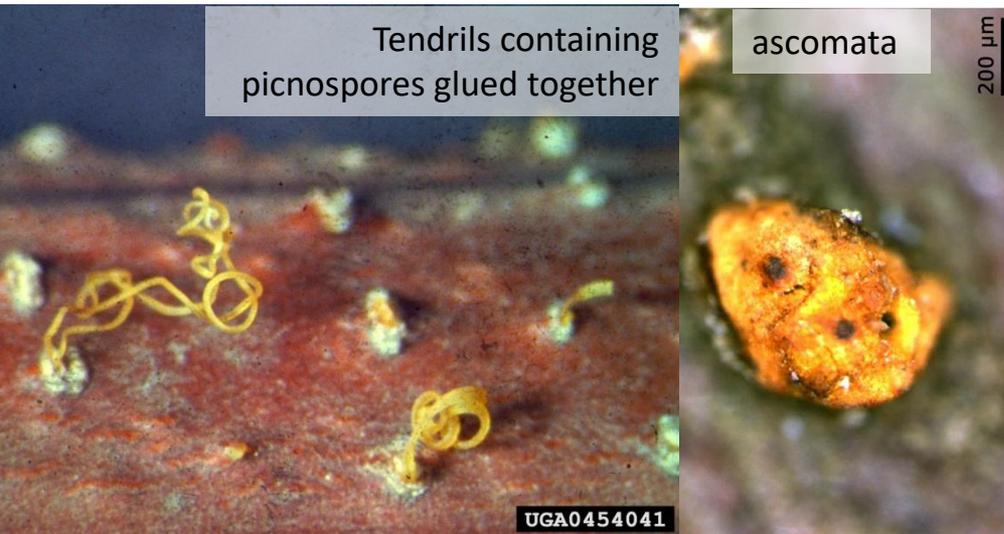


Invece della riproduzione a seme.... la riproduzione vegetativa
(germogli da tuberi, rizomi, bulbi)

Su substrati bruciati anche Funghi (lichenizzati e non) e Briofite



Cryphonectria parasitica (Chestnut blight, hypovirulence due to Hypovirus 1 –CHV1)



***Daldinia* spp.** (Xylariaceae; cramballs, coal fungi)
→ to light fire



Regeneration of whole fertile plants from 30,000-y-old fruit tissue buried in Siberian permafrost

Svetlana Yashina^{a,1}, Stanislav Gubin^b, Stanislav Maksimovich^b, Alexandra Yashina^a, Edith Gakhova^a, and David Gilichinsky^{b,2}

Institutes of ^aCell Biophysics and ^bPhysicochemical and Biological Problems in Soil Science, Russian Academy of Sciences, Pushchino 142290, Russia

Edited* by P. Buford Price, University of California, Berkeley, CA, and approved January 25, 2012 (received for review November 8, 2011)

38 metri di profondità, nel permafrost, semi di ***Silene stenophylla***, angiosperma originaria della Siberia nordorientale, accumulati da uno scoiattolo dell'Era glaciale nella sua tana, 32.000 anni fa!



Elevata vitalità → “banche dei semi” → conservazione della biodiversità (sia specie red listed che di interesse agricolo).



Millennium Seed Bank - since 2009, 50 countries, aim 2020:
to store 25% of plant species in the world

GERMINAZIONE



Germinazione: processo di risveglio dallo stato quiescente → attivazione del metabolismo; inizio: sviluppo della nuova plantula, termine: inizio dell'attività fotosintetica.



Triticum vulgare

Phaseolum vulgaris

Pinus pinea

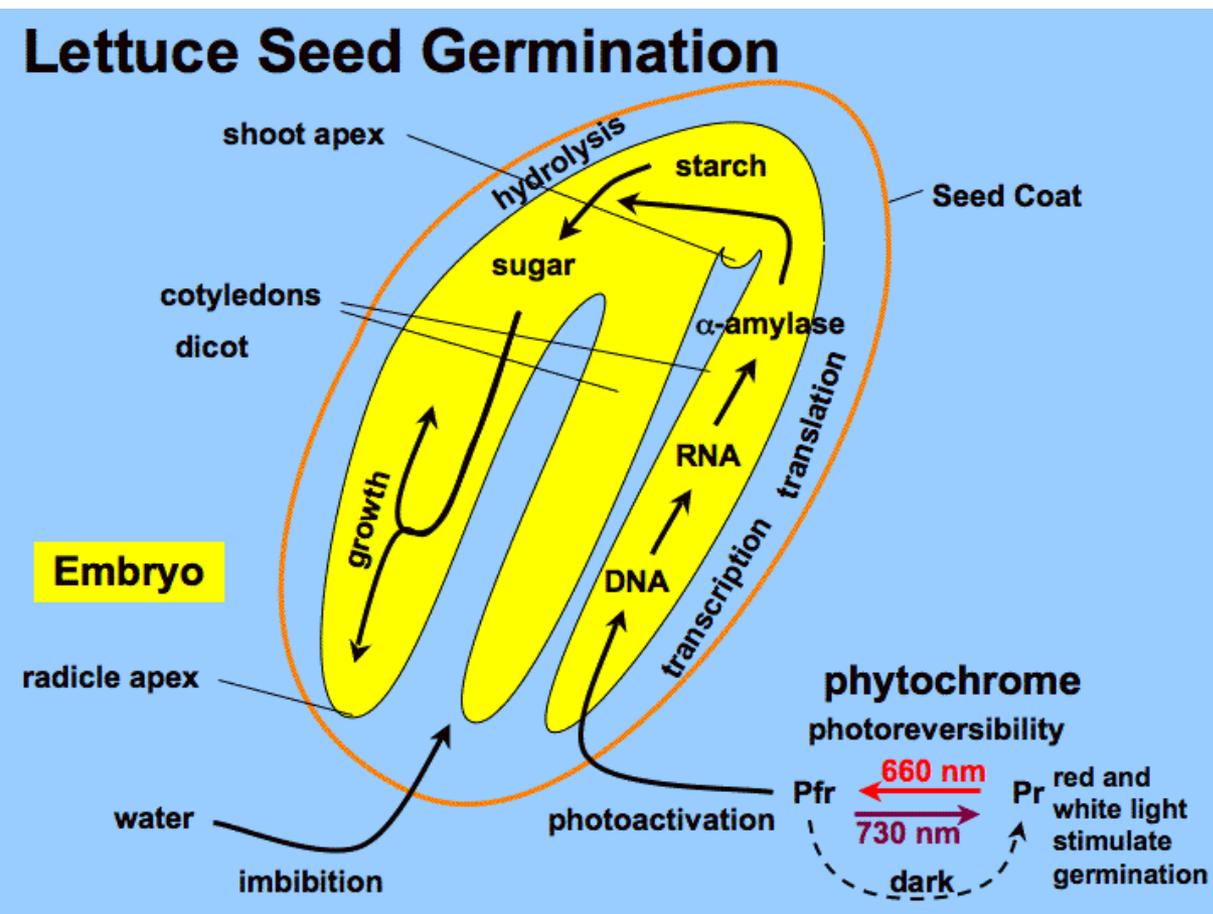
Dormienza e germinazione sono influenzate e determinate da:

- **Acqua:** reidrata il seme dormiente → attivazione di reazioni enzimatiche che rendono assimilabili le sostanze di riserva → lacerazione dei tegumenti → sviluppo della plantula (needed: H₂O 40%-60% del suo peso secco!!!)
- **Fitoregolatori: acido abscissico** (accumulatosi nel frutto in maturazione → inibisce la germinazione) vs **gibberelline e citochine** (promuovono lo sviluppo).

Arabidopsis thaliana seeds after 2 days imbibed



- **Temperatura:** 20-25 °C in climi temperati; **vernalizzazione** = periodo a temperature più basse per rompere la dormienza; altri semi germinano dopo esposizione ad alte temperature (e.g. dopo incendi!).
- **Ossigeno:** è essenziale che il seme sia in grado di penetrare agevolmente nel terreno e restare circondato da un substrato soffice e permeabile, non asfittico.



- **Luce:** stimola la germinazione dei semi **fotoblastici** (conifere, epifite, piante ornamentali ecc.) la inibisce nei semi **afotoblastici** (e.g. aglio, pomodoro, amaranto ecc.)

Dicotiledoni

Germinazione epigea -> Fagiolo

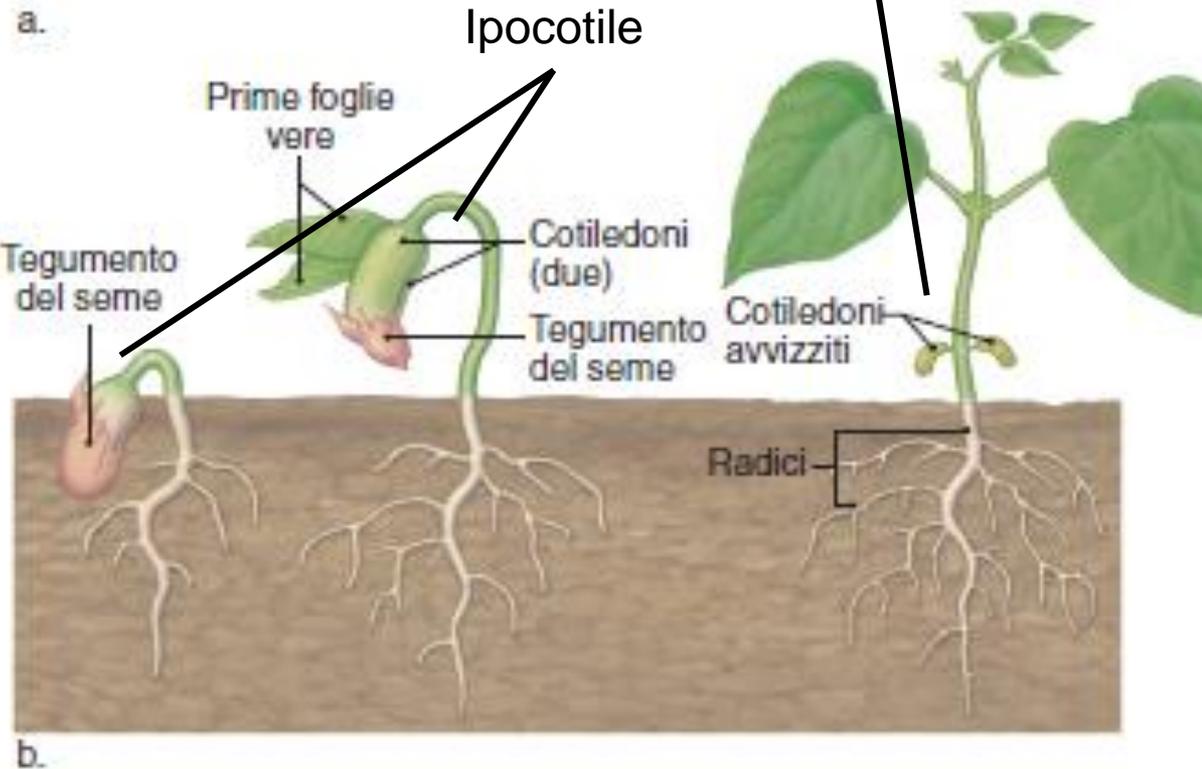
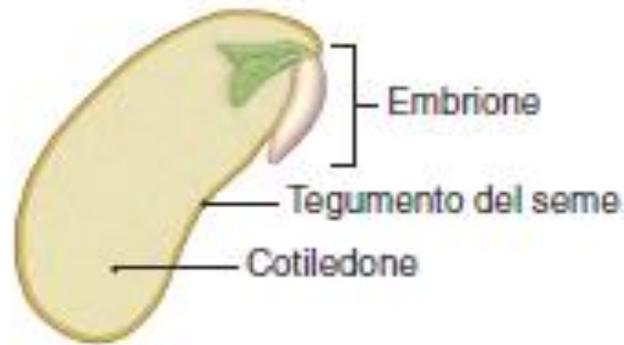
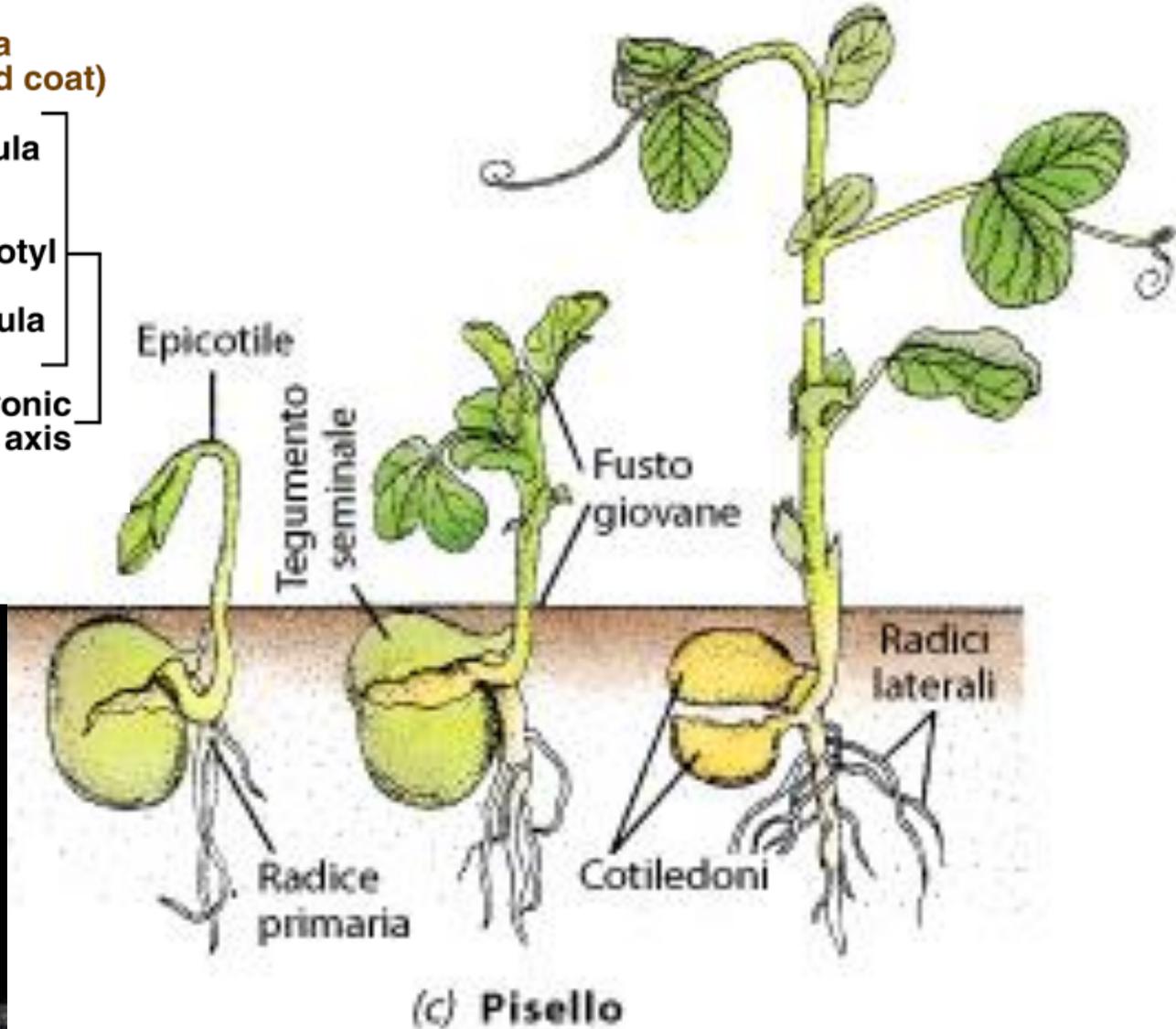
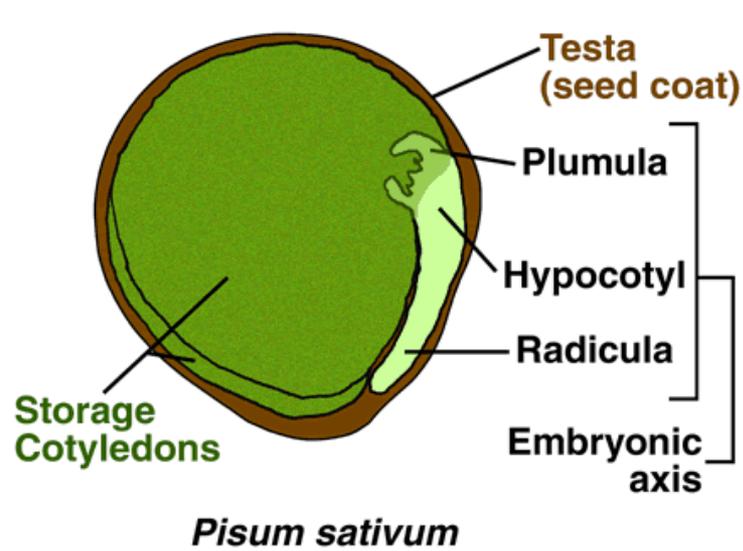


Figura 21.19 Il fagiolo, una dicotiledone.

a. La struttura del seme. **b.** La germinazione e lo sviluppo del seme. Notate come ci sono due cotiledoni e che le foglie hanno nervature ramificate.

Dicotiledoni

Germinazione ipogea -> Pisello



Monocotiledoni

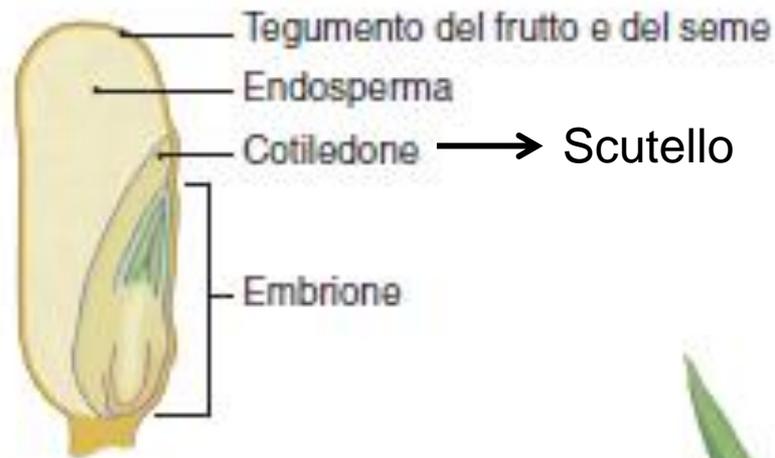
Germinazione ipogea

Coleottille

visualphotos.com



b787107 [RM] © www.visualphotos.com



Prima foglia

Coleottille

Foglia vera

Radici

b.

Figura 21.20 Il granoturco, una monocotiledone.

a. Struttura del seme del granoturco. b. La germinazione e lo sviluppo del seme. Notate che c'è un solo cotiledone e che le foglie hanno venature parallele.

... the end

