ALBERI
Conoscerli per Riconoscerli

LIONS CLUB BOLLATE
Distretto 108-Ib4 - Italy

UNI TER - Arese
Università del tempo libero e delle tre età

Giovanni Regiroli, *Biologo*

- Locandina commissionata dal Lions Club Bollate per la conferenza:

  creata dall'allievo ***Giacomo Airaghi*** *del* ***Centro Salesiano di Arese***

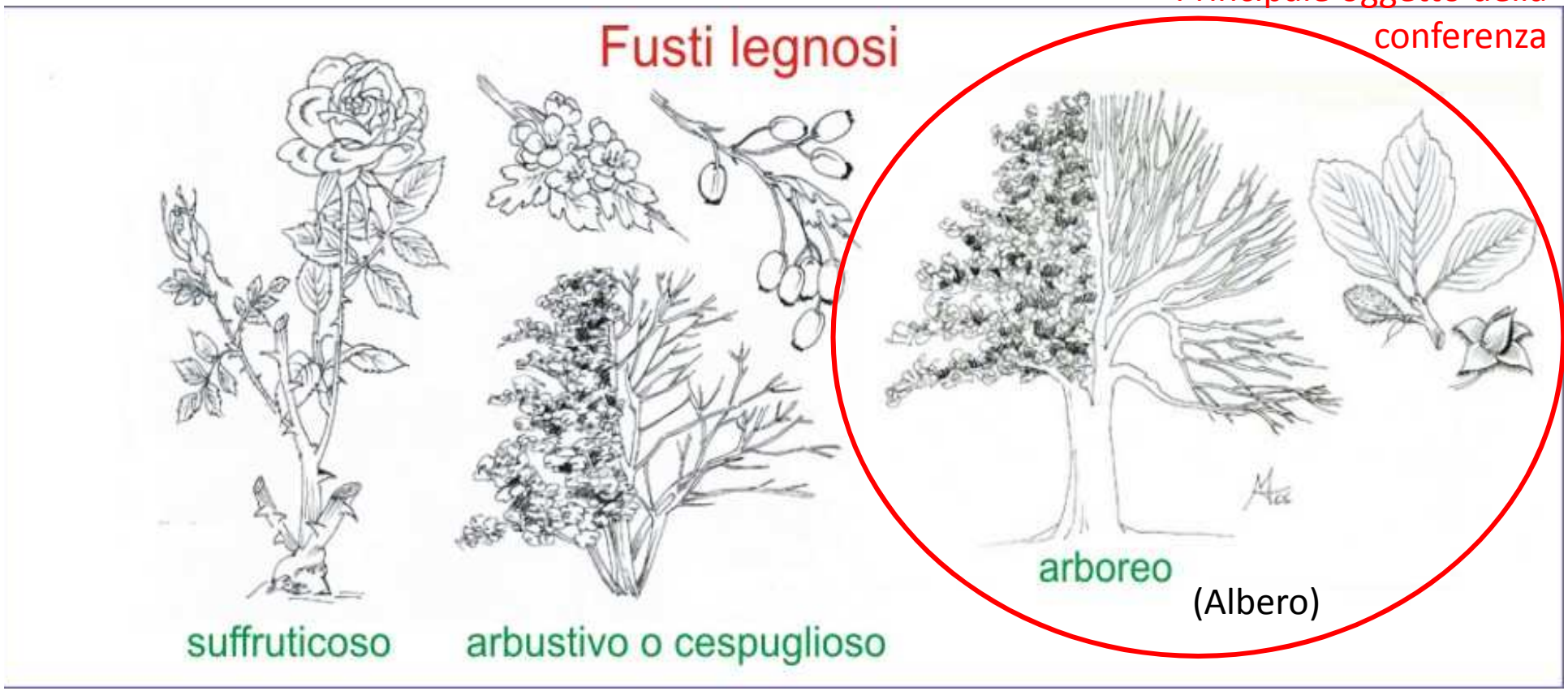
Obiettivo della Conferenza

- La conferenza è all'interno del progetto Alberi di Arese
- Si concentrerà sulla conoscenza degli alberi, in particolare sull'evoluzione delle relazioni tra le piante, gli animali e l'uomo.
- Servirà da base per il successivo riconoscimento degli alberi di Arese

➢ Dato il tempo limitato, eventuali contenuti da approfondire potranno essere ripresi in iniziative future.

Piante con fusto legnoso

Principale oggetto della conferenza

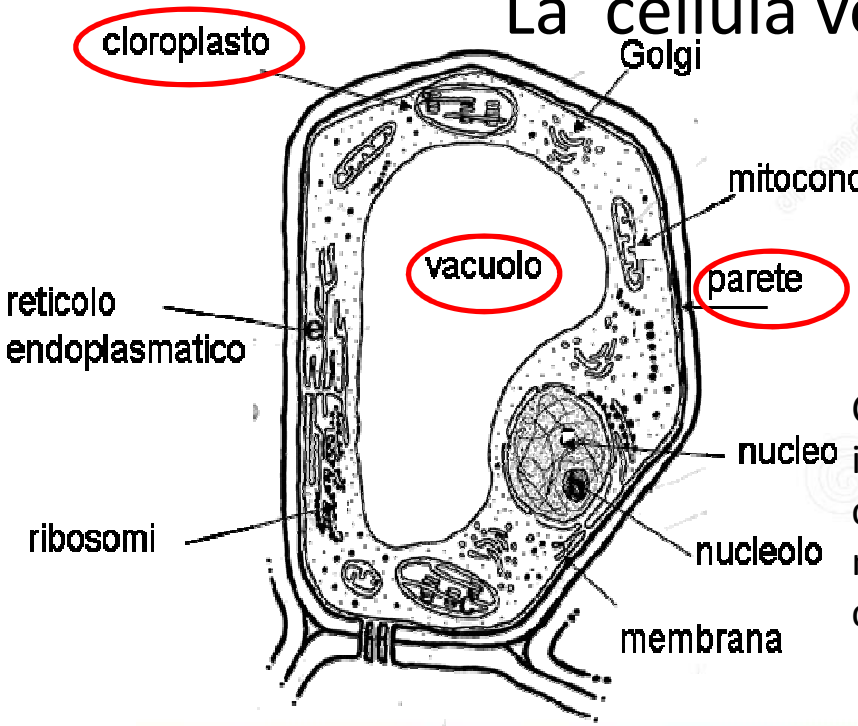


Rami annuali erbacei Emessi da un breve tronco legnoso

Più tronchi legnosi a partire dalla base della pianta

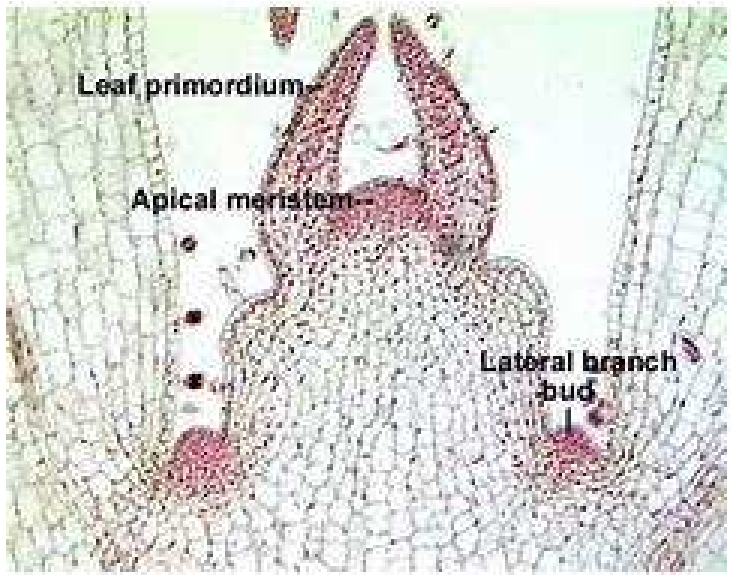
Tronco unico legnoso da cui partono i rami a ca. 1 m dal suolo

La cellula vegetale

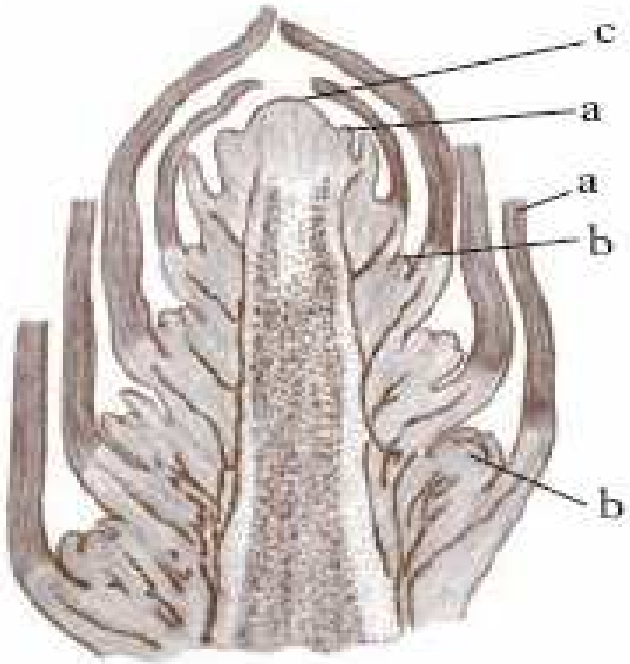


Cerchiati di rosso: i componenti della cellula vegetale non presenti nella cellula animale

Gemma intera e, sotto, sezionata



Apice della gemma al microscopio

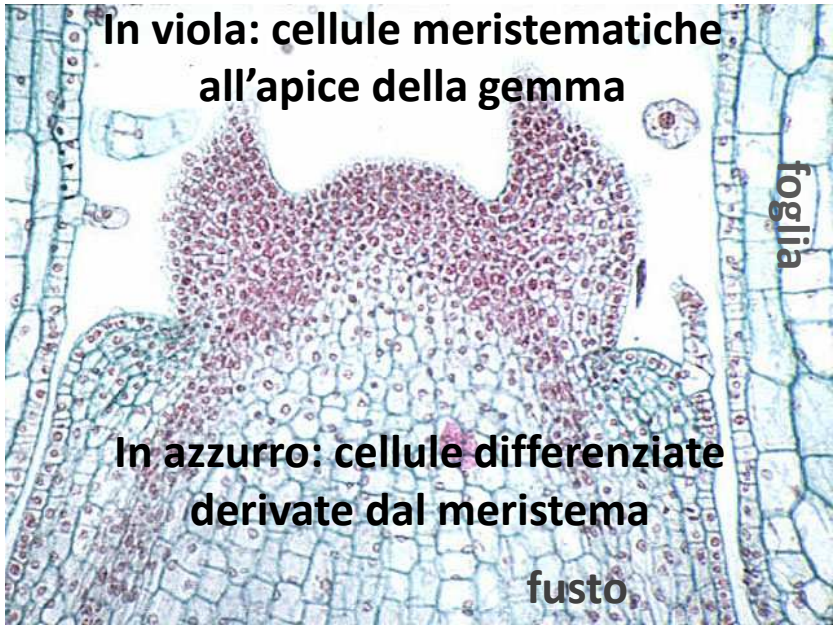


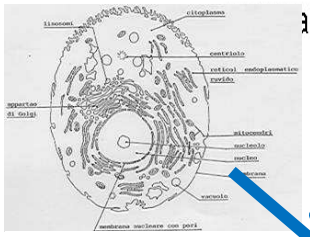
I tessuti meristematici: una crescita senza fine

Teoricamente gli alberi non hanno limite di età

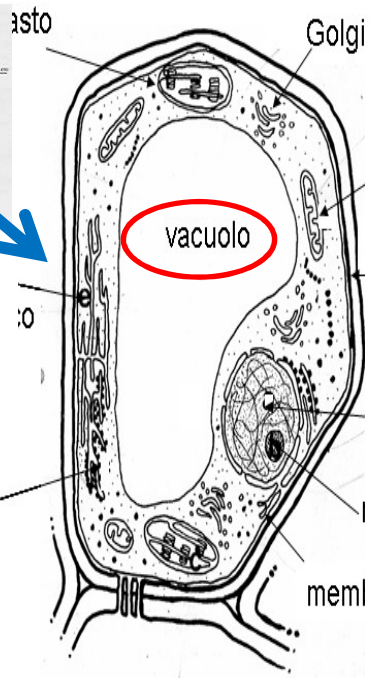
Pini delle montagne della California: più di 4000 anni di età
Un'età determinata contando gli anelli di crescita dei pini morti (qui sotto: esempio di anelli di crescita in un tronco. Solo la parte chiara è legno funzionante)

Le conifere e gli alberi con legno duro muoiono per i fulmini e le calamità naturali e soprattutto per gli attacchi dei funghi parassiti che bloccano il trasporto della linfa





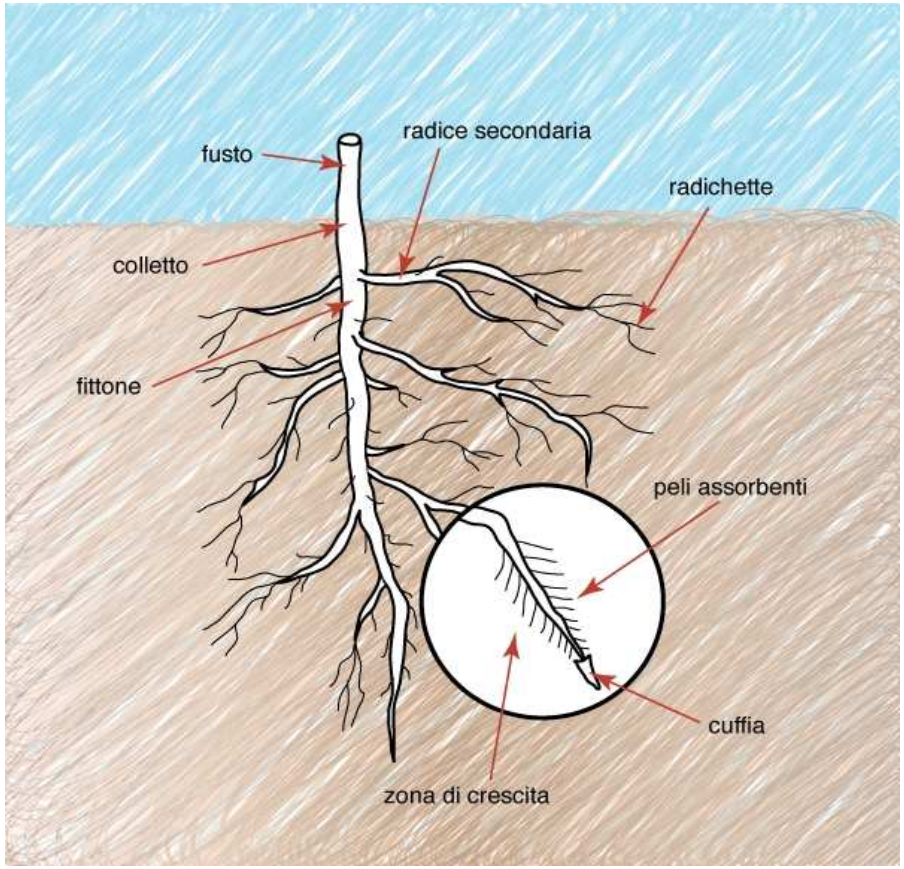
Cellula meristematica che da origine a una nuova cellula meristematica e a una differenziata



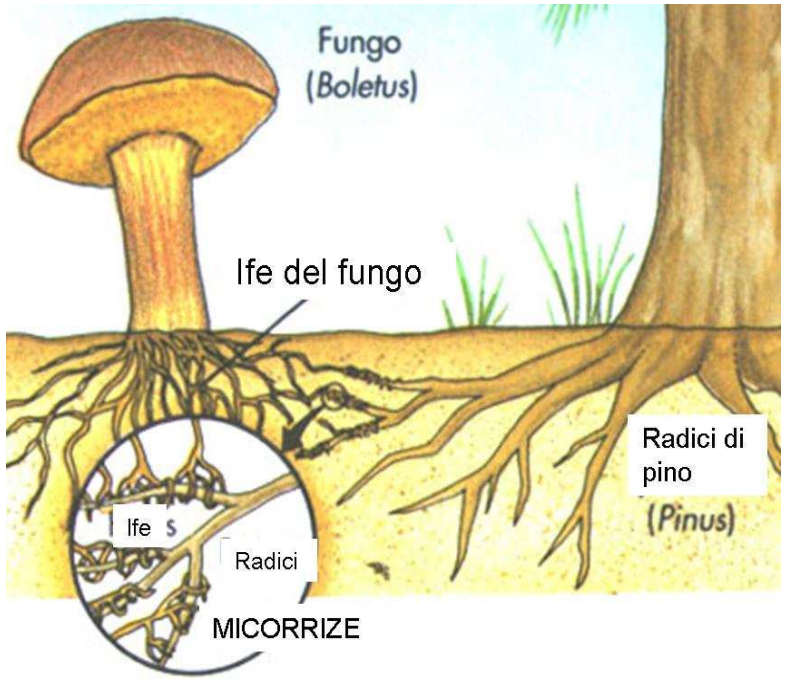
I vegetali crescono velocemente in quanto le cellule differenziate aumentano enormemente il volume grazie al vacuolo che si espande riempiendosi d'acqua

La Radice

Funzioni: ancoraggio al terreno; assorbimento dell'acqua e dei minerali disciolti (minerali principali: Azoto N - Fosforo P - Potassio K)

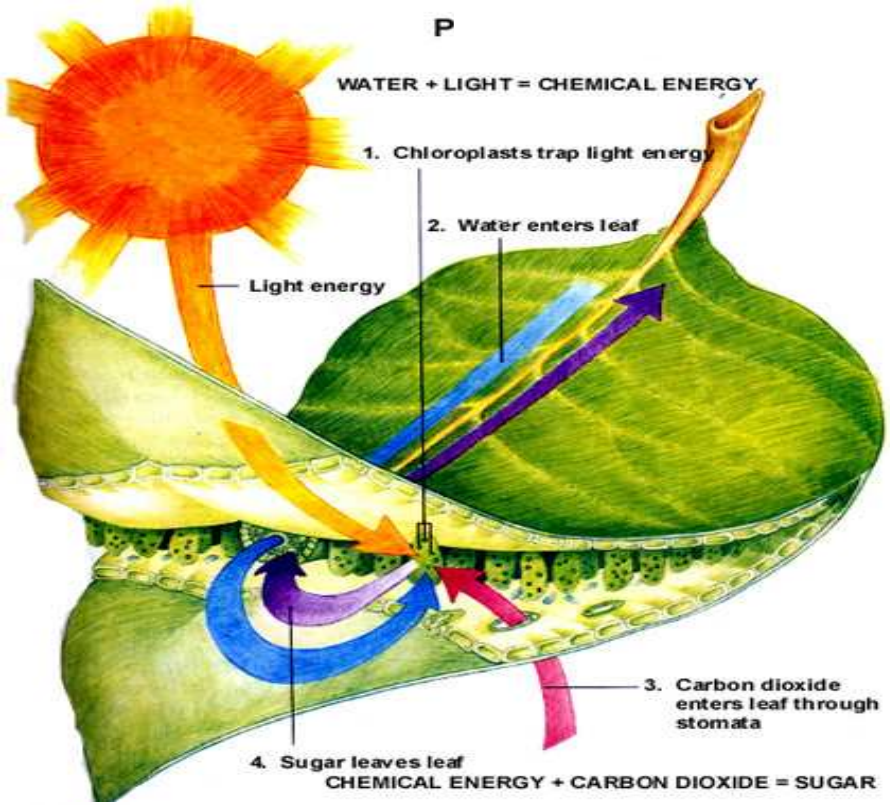


La micorrizia è una simbiosi (cooperazione tra due individui, vantaggiosa per entrambi) tra le radici di un albero e il micelio di uno o più funghi.

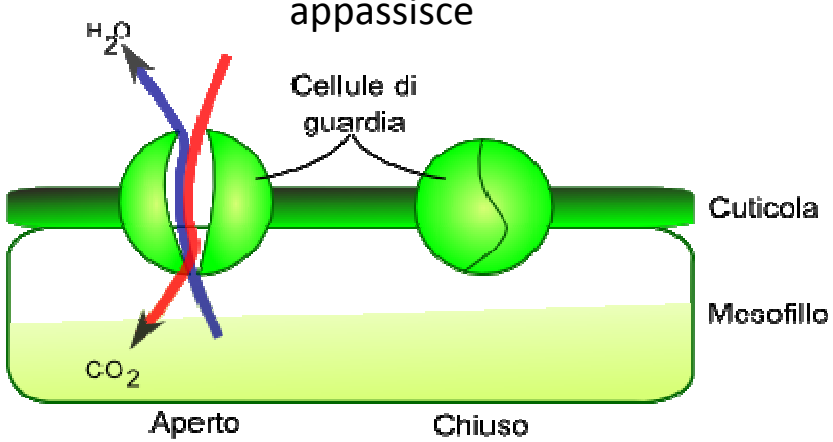


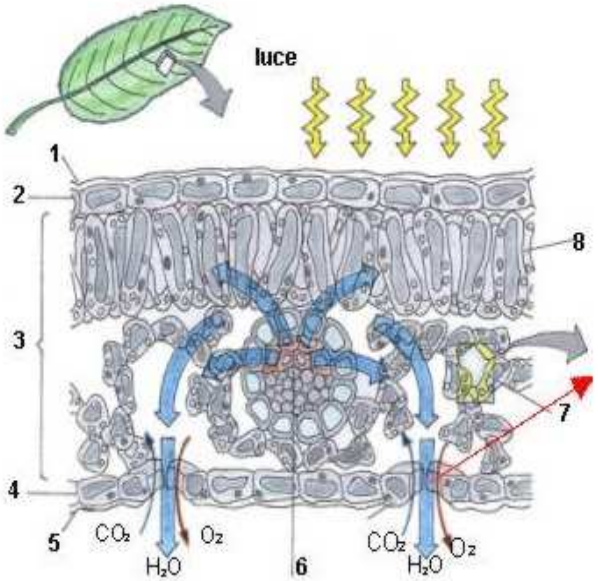
In quanto formate da cellule viventi, le radici hanno bisogno di ossigeno per mantenersi vive.

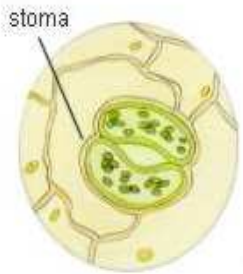
La foglia: strutturata per catturare l'energia solare e produrre zuccheri da anidride carbonica e acqua



Gli stomi regolano l'entrata e l'uscita dei gas e del vapore acqueo. Se l'acqua assorbita dalle radici non compensa la perdita di vapore acqueo, la pianta appassisce

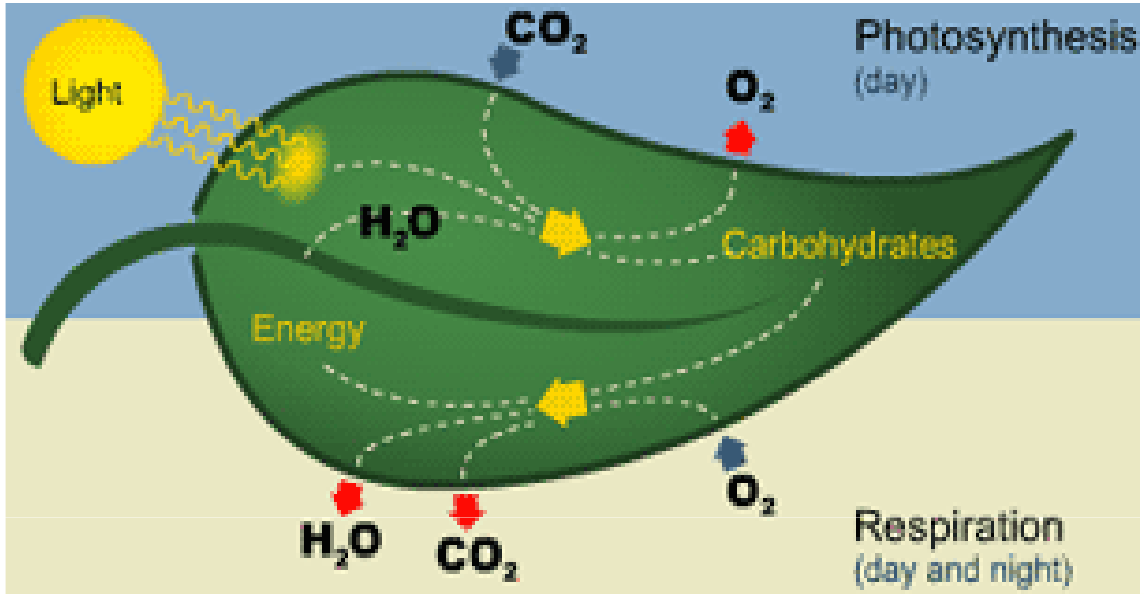




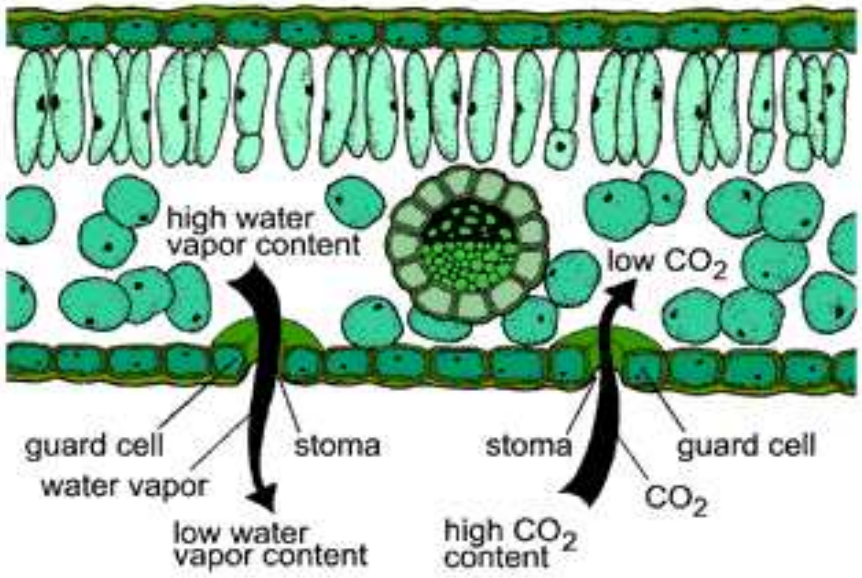


La fotosintesi clorofilliana

(la fabbrica degli zuccheri con produzione di ossigeno O_2)



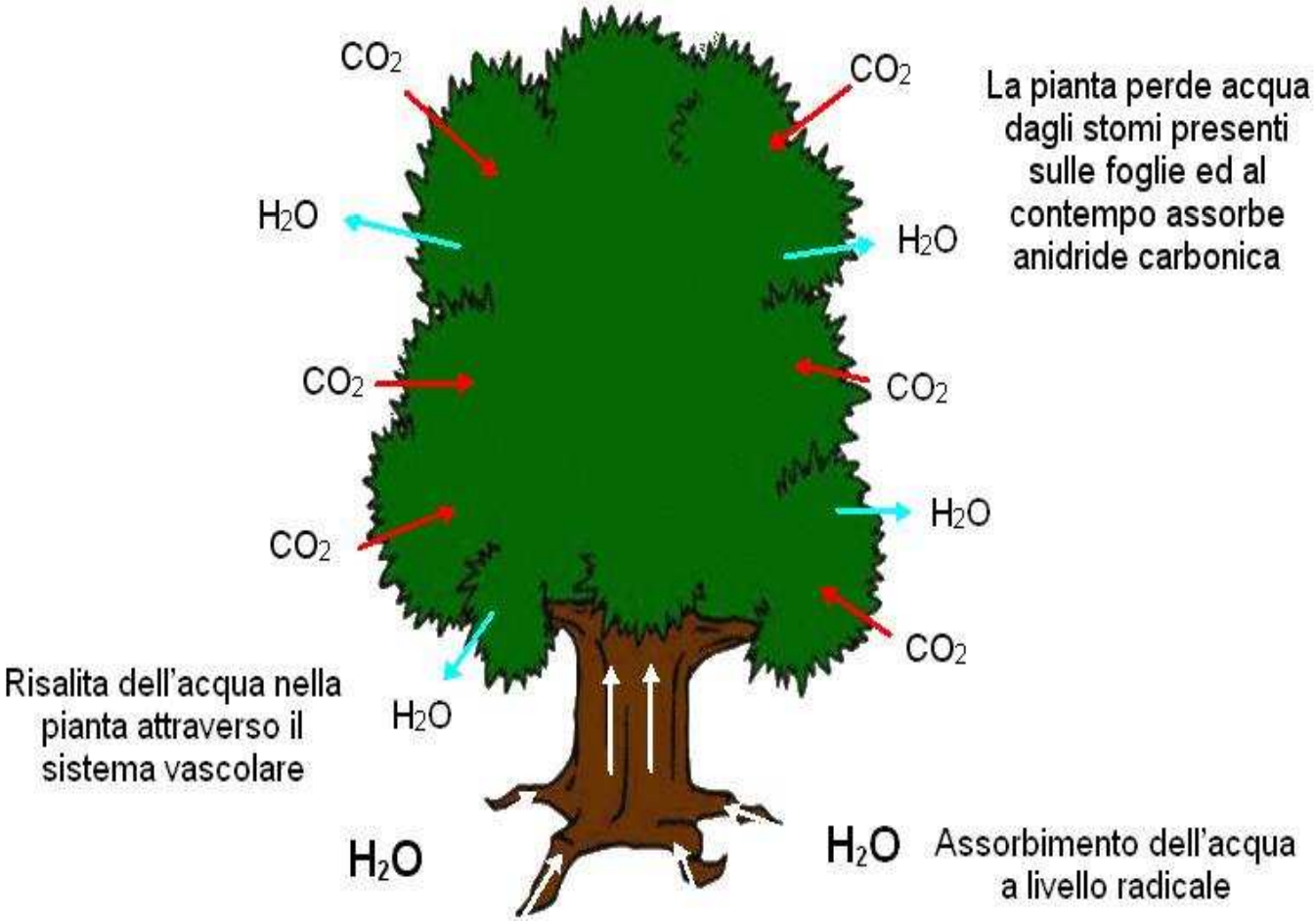
Avviene negli organi verdi dei vegetali: H_2O (acqua, dalle radici) + CO_2 (anidride carbonica, dall'aria) + luce = O_2 (ossigeno) + sintesi di zuccheri e da questi di altre molecole indispensabili per la crescita e la vita dei vegetali



Sezione di una foglia con gli stomi aperti nella pagina inferiore

La fotosintesi clorofilliana
(la fabbrica degli zuccheri con produzione di ossigeno O_2)

La traspirazione delle foglie richiama acqua dalle radici, creando una colonna d'acqua che sale attraverso i vasi legnosi, fino alla chioma, che nelle Sequoie arriva a oltre 80 metri dal suolo!



Alberi sempreverdi: mantengono le foglie tutto l'anno.

Comportamento adottato da tre gruppi di piante:

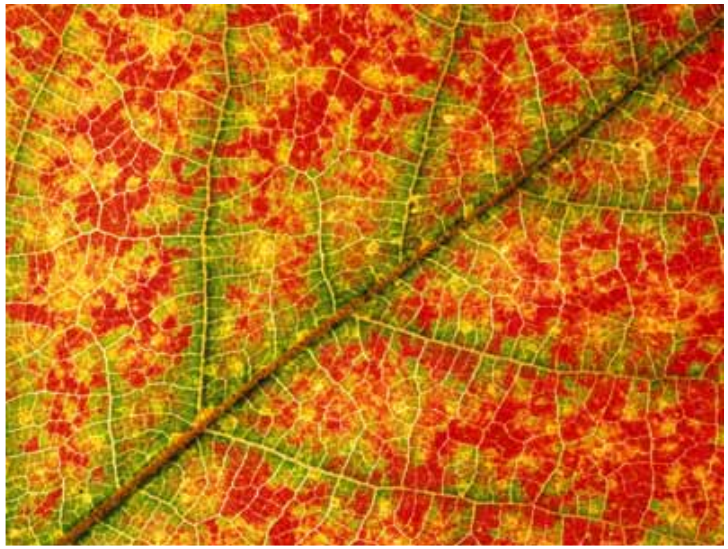
- **Conifere:** hanno foglie aghiformi ricoperte di cera per resistere ai freddi e alla disidratazione invernale. Non perdono le foglie d'inverno ma in estate hanno una crescita più lenta delle piante decidue. Eccezioni: all'interno delle Conifere sono decidui (perdono le foglie) i **larici** , il cipresso di palude e la metasequoia.

-**Piante sempreverdi dei climi temperati**: foglie spesse, coriacee, ricoperte di cera per resistere ai freddi invernali. Esempio *Magnolia grandiflora*

-**Piante sempreverdi dei climi tropicali:** le temperature, le piogge, la luminosità consentono una crescita continua durante tutto l'anno . Non vi sono inverni.

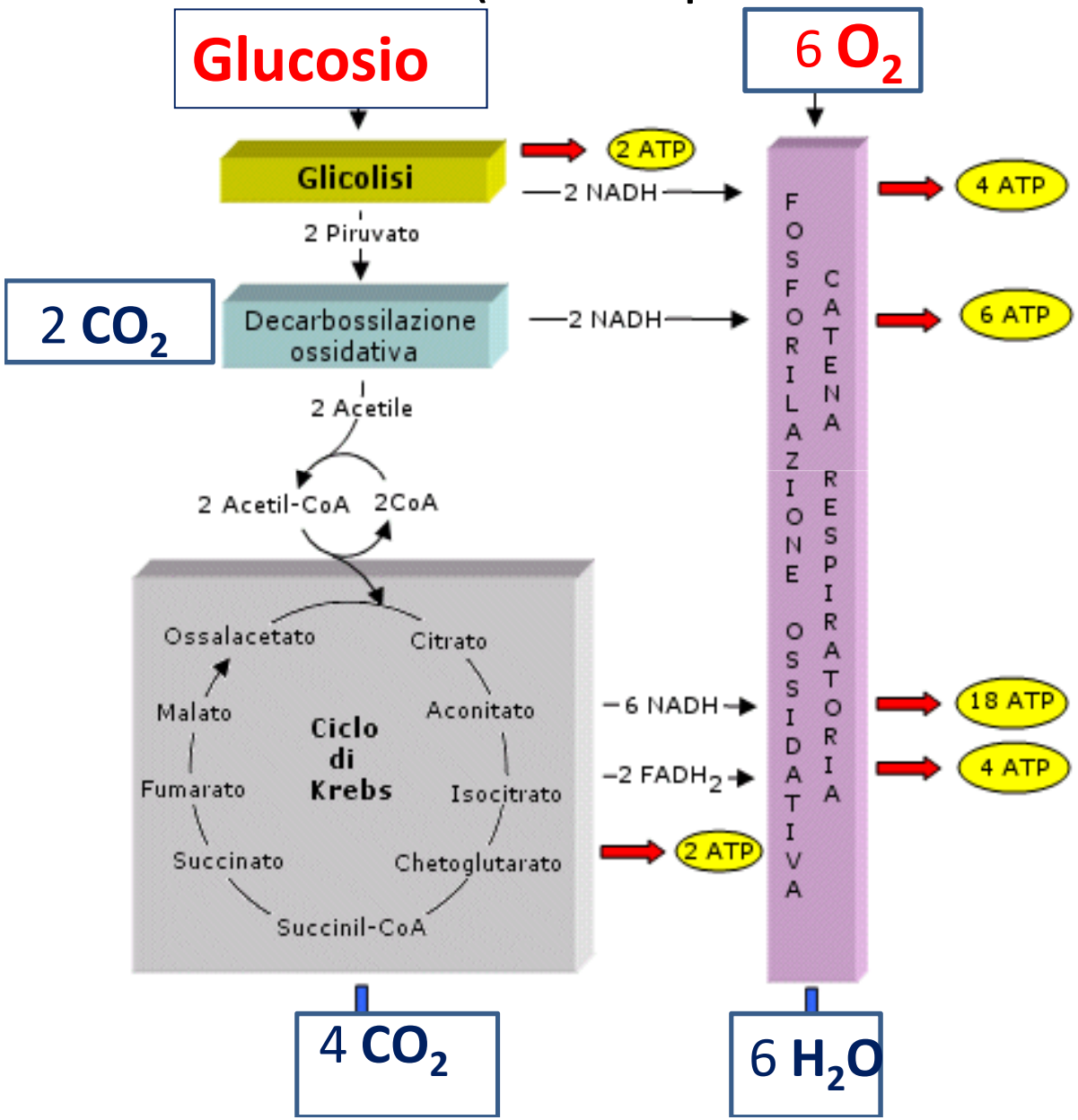
Alberi a caducifoglia (decidui): perdono le foglie in autunno.

Crescita ottimizzata in primavera-estate tramite l'estesa superficie della foglie e la loro morfologia . Caduta delle foglie in autunno per poter sopravvivere ai freddi dell'inverno.



In autunno: riassorbimento della clorofilla dalle foglie.

La respirazione cellulare aerobica
(cioè in presenza di ossigeno)



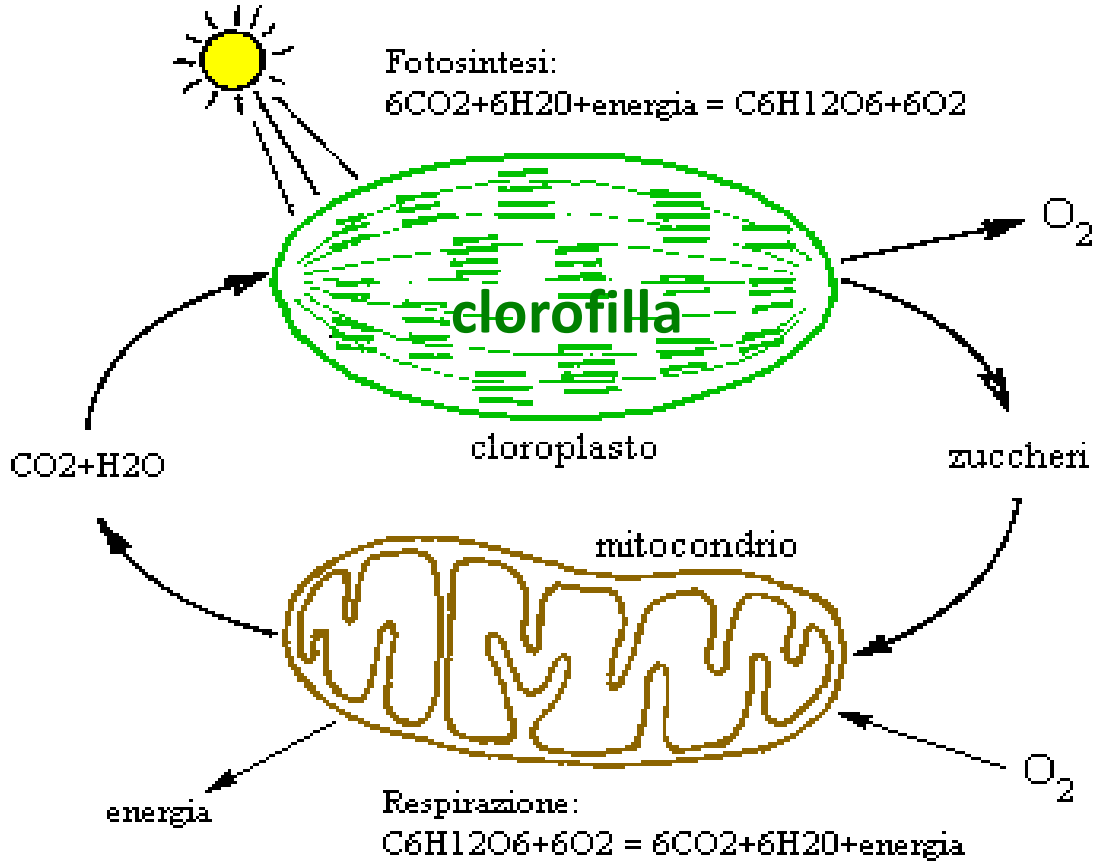
La respirazione cellulare è il processo chimico tramite il quale viene prodotta energia, immagazzinata nelle molecole di **ATP**

<u>Glucosio (zucchero semplice) + O_2 (ossigeno) = CO_2 (anidride carbonica) + H_2O (acqua) + energia + calore</u>. Il rendimento energetico è di circa il 50% (il restante 50% è disperso in calore).

In assenza di ossigeno si ha la respirazione anaerobica (fermentazione) con produzione di alcool etilico (fermentazione da lieviti) oppure acido lattico (nell'uomo)

Fotosintesi e Respirazione nella foglia

***L**a fotosintesi avviene solo in presenza di luce; la respirazione avviene sia di giorno che di notte*



La fotosintesi avviene negli organelli cellulari chiamati cloroplasti mentre la respirazione aerobica avviene per la maggior parte nei mitocondri.

Per la crescita dei vegetali è necessario che la fotosintesi produca più zuccheri di quanti ne consuma la respirazione.

Sarà vero? Le piante in camera da letto

Domanda e risposta prese da un forum in internet, in linea con la credenza tradizionale:
Q: E' vero che non bisogna mettere piante o fiori di notte nelle camere da letto perché fanno male alla salute?
A: Si perché ti consumano l`ossigeno che serve a te ed emettono anidride carbonica. Consiglio: niente piante nella stanza da letto perché TU hai bisogno di ossigeno e di un sonno leggero e tranquillo.

Se vero, ne consegue una domanda alla quale corrisponde una risposta logica e ironica:

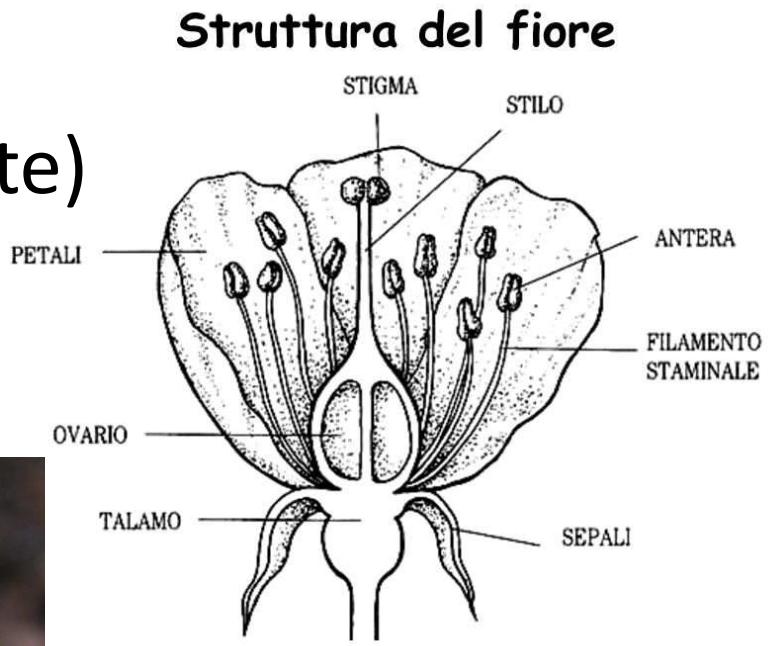
- **Q:** E' vero che non bisogna mettere persone o animali di notte nelle camere da letto dove dormi TU perché fanno male alla salute?
- **A:** Si perché ti consumano l`ossigeno che serve a te ed emettono anidride carbonica, ancor di più delle piante. Consiglio: niente persone o animali nella stanza da letto perché TU hai bisogno di ossigeno e di un sonno leggero e tranquillo. Ancor meglio: tenete fuori casa persone e animali anche durante il giorno per non fargli consumare il TUO ossigeno…

Tenere piante verdi in camera da letto non fa male alla salute!

IL FIORE
(formato da foglie trasformate)

*Esempi di **fiori "ermafroditi"**: parti maschili e femminili nello stesso fiore*

famiglia delle Rosaceae



Stami: deputati alla produzione e al rilascio del polline

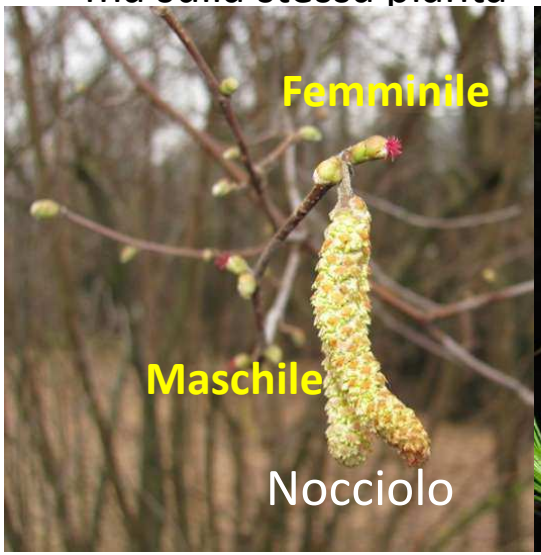
Pistillo: contiene nell'ovario l'ovulo che fecondato produrrà il seme (e l'ovario insieme ad altre parti del fiore darà origine al frutto)

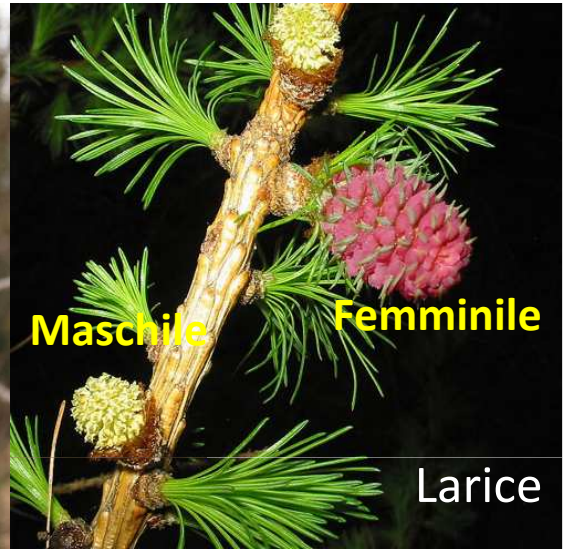
Le piante rispetto ai loro fiori

1. Piante monoiche (= una casa): fiori maschili e femminili sulla stessa pianta

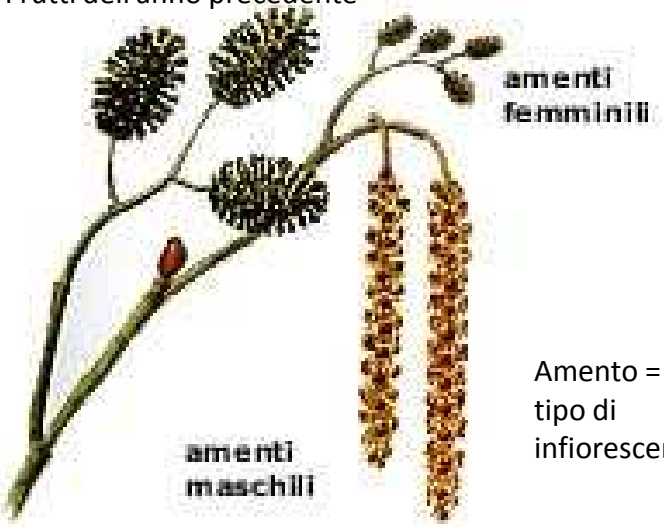
1a. Fiore ermafrodita: parti maschili e femminili in un unico fiore

1b. Fiore maschile e fiore femminile separati ma sulla stessa pianta





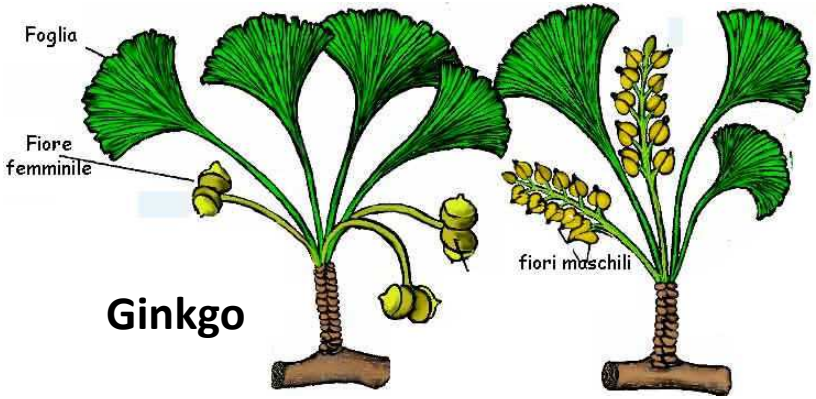
Ontano



Amento = tipo di infiorescenza

Le piante rispetto ai loro fiori

2. Piante dioiche (= due case): fiori maschili e femminili portati da piante maschi e femmina



Ginkgo

Kiwi

Alloro

Tasso

Agrifoglio

Salicone

Qual è la funzione del fiore?

E soprattutto: qual è il significato evolutivo del differenziamento del sesso e dell'aspetto così vario dei fiori?

- ❖Sessi separati su piante diverse
- ❖Sessi separati sulla stessa pianta
- ❖Sessi riuniti nello stesso fiore

- Fiori appariscenti per forma, dimensione, colore
- Fiori insignificanti, che non si notano

Impollinazione anemofila (tramite il vento)

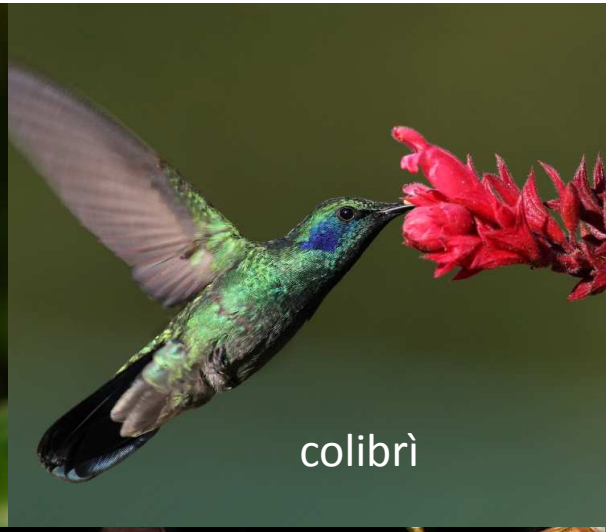
Piante forestali. Fiori non appariscenti; i fiori maschili devono produrre una grandissima quantità di polline da affidare al vento

Cedri (*Cedrus*), Pini , Betulle = piante monoiche, con fiori maschili e femminili separati sulla stessa pianta: ma perché c'è bisogno di così tanto polline se i fiori femminili sono sulla stessa pianta?

Impollinazione con vettori animali

(principalmente entomofila: tramite insetti)

I fiori devono attrarre i loro animali impollinatori. Per questo utilizzano forme, colori , profumi e nettari specifici per ciascuno di essi

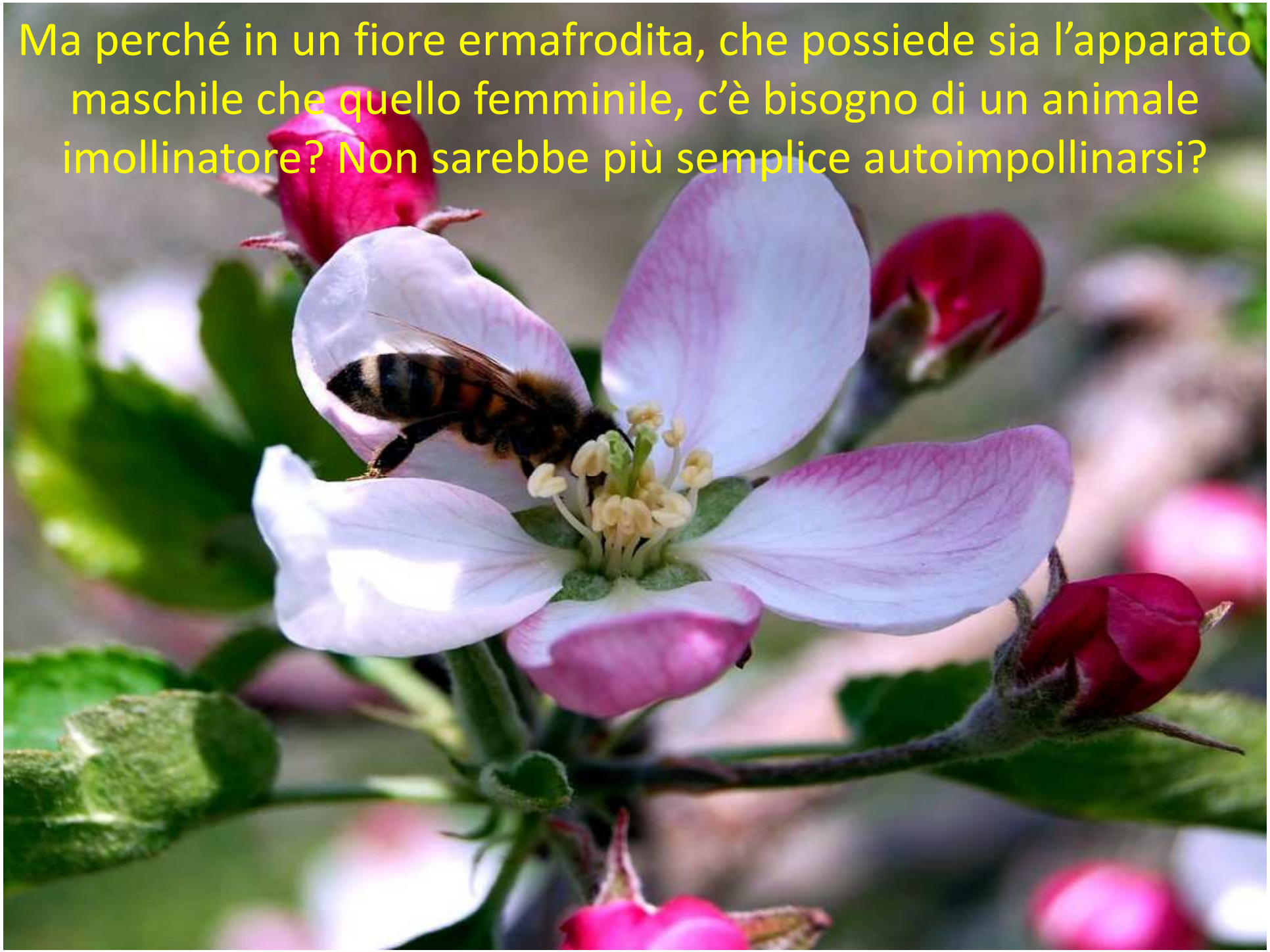


Tranne rare eccezioni, nei fiori con impollinazione entomofila manca il colore ROSSO acceso. Gli insetti hanno una visione dei colori diversa dalla nostra

La ricompensa per gli insetti impollinatori sono il nettare e il polline

I fiori impollinati dagli uccelli sono generalmente di forma tubulare, di colore rosso o di altro colore intenso, inoltre non odorano (gli uccelli percepiscono i nostri stessi colori e non hanno sviluppato il senso dell'odorato). Il loro compenso è il nettare

Ma perché in un fiore ermafrodita, che possiede sia l'apparato maschile che quello femminile, c'è bisogno di un animale imollinatore? Non sarebbe più semplice autoimpollinarsi?



Le piante monoiche producono molto polline da affidare al vento oppure si affidano agli insetti perché

“La natura desidera che la riproduzione sia incrociata”

C.C. Sprengel, 1793
Scopritore del rapporto
che intercorre tra gli insetti e i fiori

La riproduzione sessuata nelle piante

La riproduzione sessuata **incrociata** garantisce la ricombinazione dei caratteri ereditari (biodiversità): cioè il potenziale sviluppo di nuovi caratteristiche quale adattamento ai cambiamenti ambientali e possibilità di colonizzare nuovi territori ora inaccessibili.

E' l'opposto dell'inincrocio (riproduzione sessuata tra consanguinei o entro gruppi ristretti) in cui gli individui tendono ad avere sia lo stesso aspetto che la presenza di caratteri genetici negativi. Da non confondere con la clonazione che è una riproduzione vegetativa (asessuata)

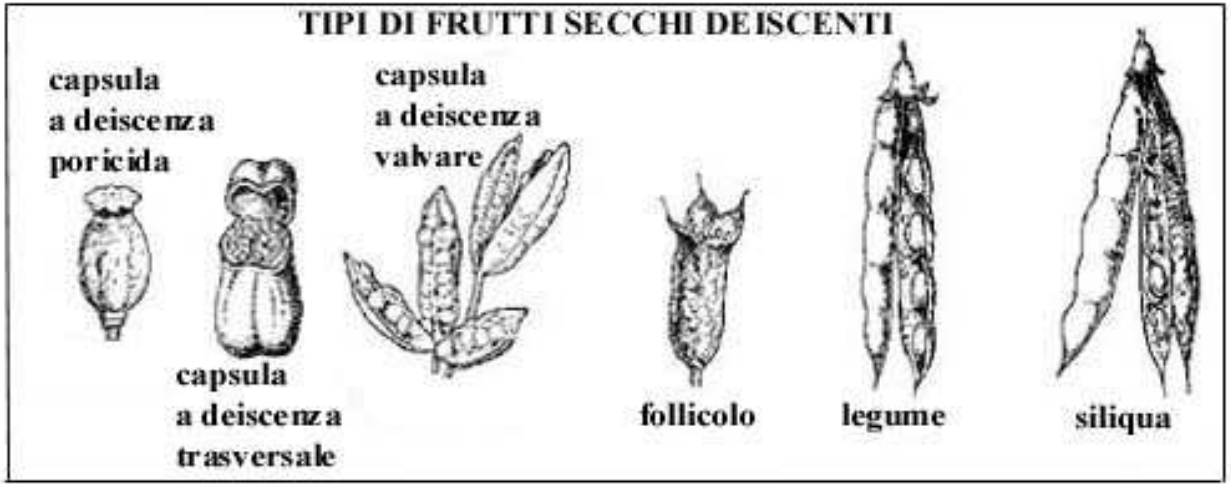
A differenza degli animali,
le piante, non potendo viaggiare e
quindi non potendo cercare il partner,
fanno viaggiare il loro polline

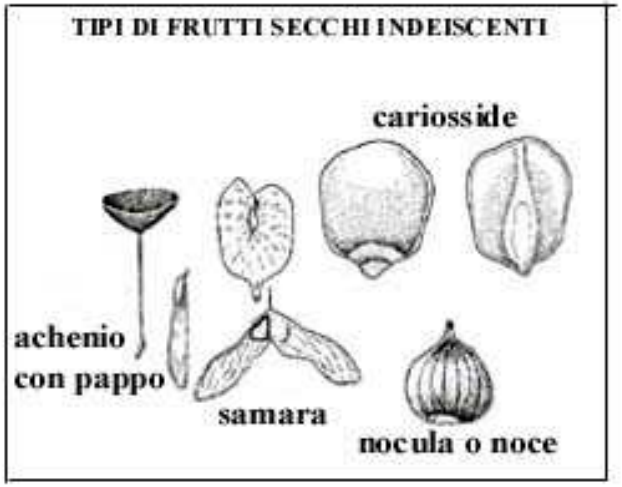
- Perché le piante monoiche sono più evolute delle dioiche?
  - *Maggior probabilità di impollinazione incrociata tra piante con fiori sia maschili che femminili. Nelle piante dioiche gli alberi di diverso sesso potrebbero trovarsi lontano.*

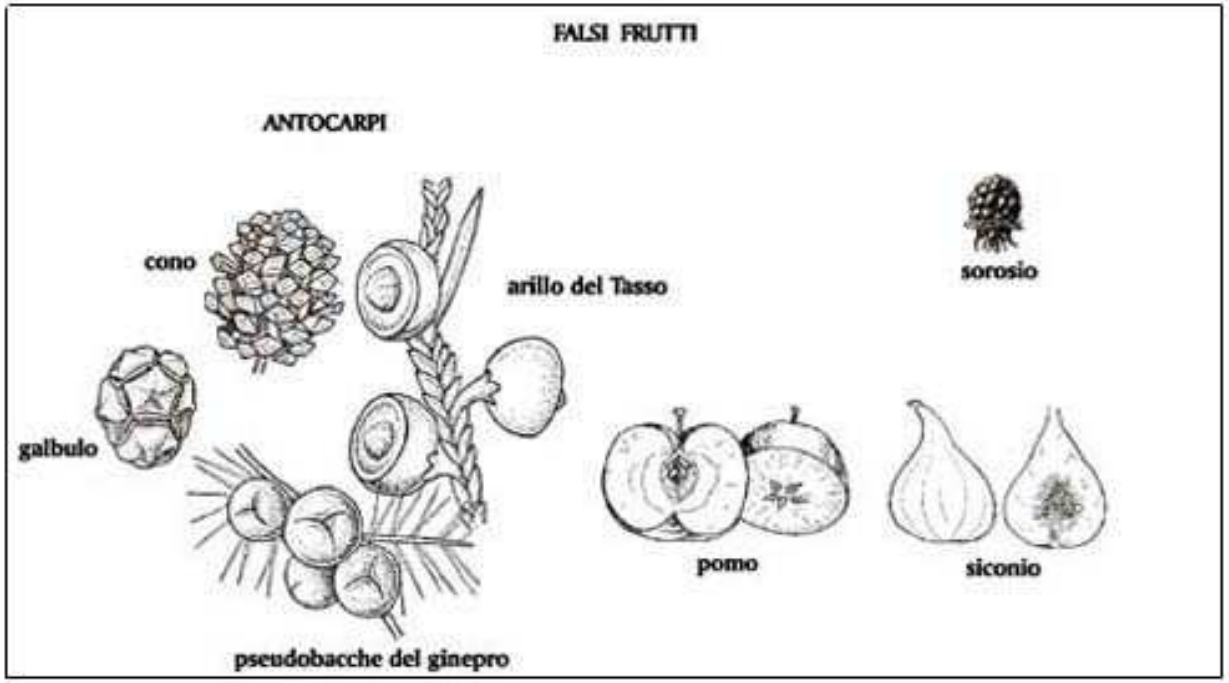
- Perché l'impollinazione zoogama è più evoluta di quella anemofila?
  - *E' una fecondazione "mirata", non affidata al caso ma affidata a un impollinatore specifico per ciascuna specie. Inoltre la pianta deve produrre meno polline*

- Come avviene l'impollinazione incrociata anche nei fiori ermafroditi?
  - *Vi è autoincompatibilità tra il polline e i pistilli della stessa pianta oppure la maturazione delle parti maschili e di quelle femminili avviene in tempi diversi. Il polline deve arrivare dai fiori di altre piante.*

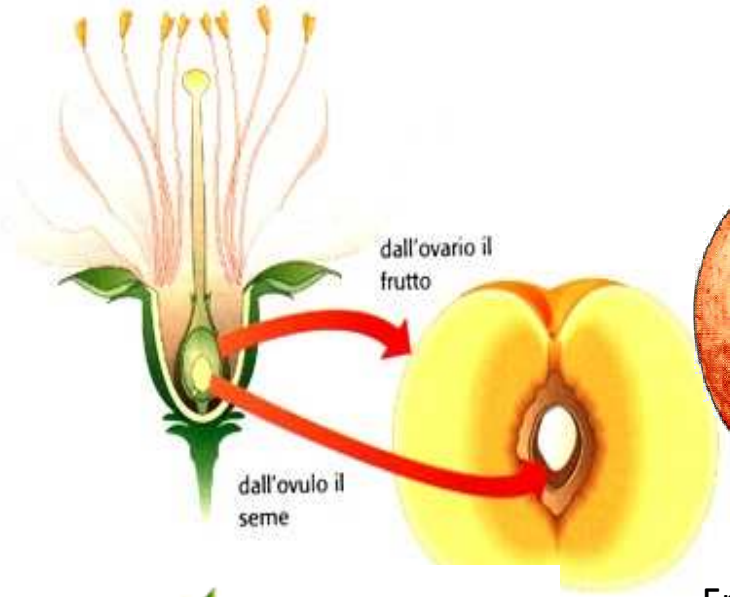
E dai fiori arrivano i frutti: secchi o carnosi in funzione della strategia di diffusione del seme che contengono

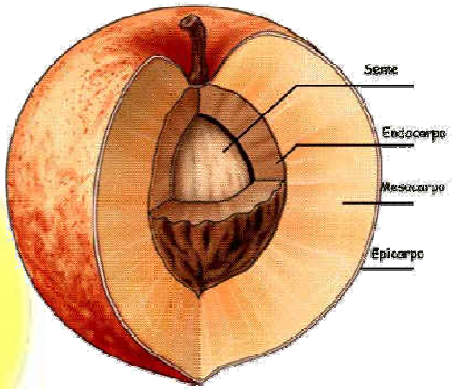




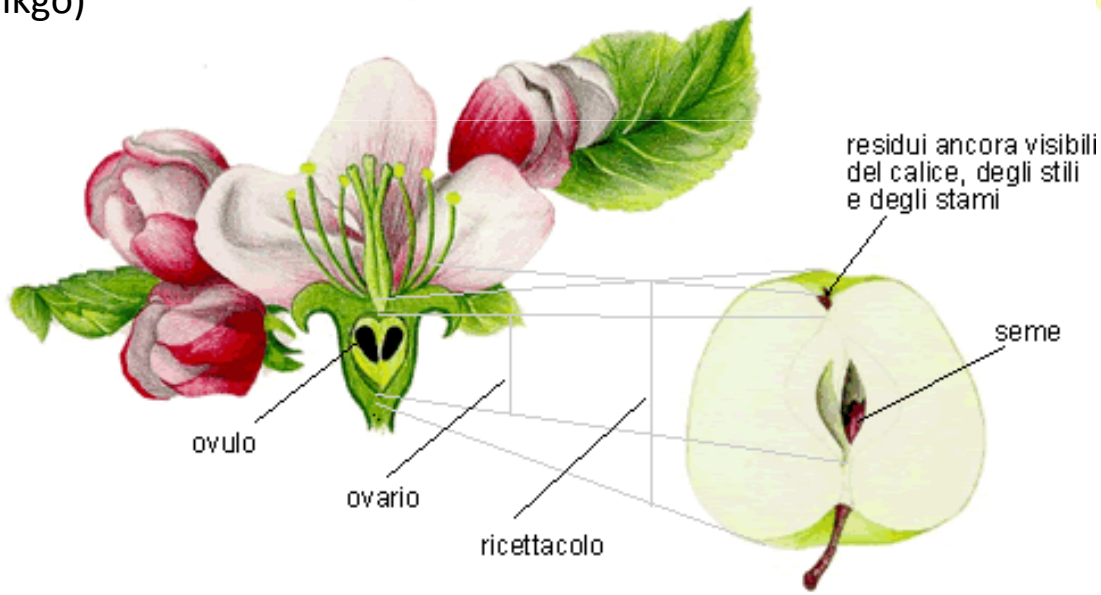


Le Conifere hanno i semi nudi, non protette dal frutto (es. i pinoli) in quanto non hanno ovario. In alcune specie si sviluppa un falso frutto (es. tasso, ginepro, ginkgo)





Frutto vero: formato dallo sviluppo dell'ovario. Es. pesca (drupa)

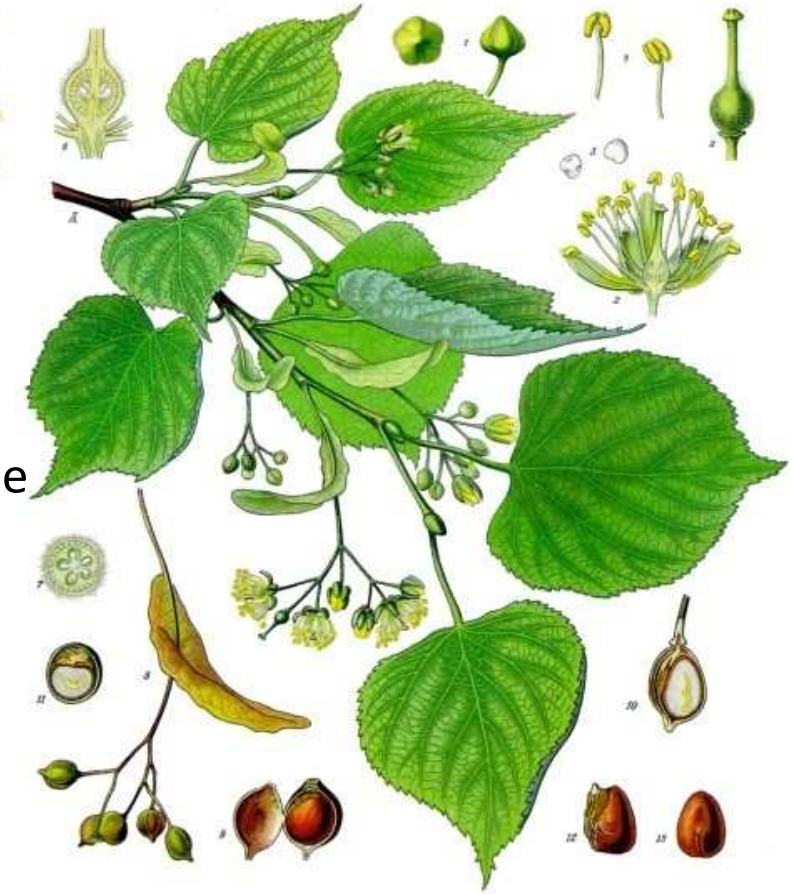


U

Falso frutto : formato dallo sviluppo di varie parti del fiore oltre o anziché dall'ovario. Es. mela (pomo), con la parte carnosa formata dal ricettacolo del fiore e non dall'ovario

NOTA: il frutto e i semi si sviluppano solo dal fiore (o della parte del fiore) femminile.

<u>Non esistono frutti maschili!</u>



Esempi di frutti secchi indeiscenti (che non si aprono a maturazione, a differenza dei **deiscenti** che si aprono a maturazione e lasciano uscire i semi)

Disseminazione affidata al vento

Acero **Frassino** **Olmo**

Tiglio

Esempi di frutti carnosi

diffusione animale tramite ingestione

(i colori rosso e nero richiamano gli uccelli)

Tasso **Sorbo degli uccellatori** **Alloro**

Bagolaro

Altri esempi di strategie del frutto per diffondere il seme. In senso orario partendo dall'alto a sinistra: espulsione dei frutti del cocomero asinino; animali che sotterrano i frutti secchi per l'inverno e che si dimenticano di ritrovarli tutti; frutto con uncini per aggrapparsi al pelo degli animali; piumini dei pioppi contenenti i semi, atterrano sui corsi d'acqua e si fanno trasportare lontano; fine del viaggio via mare di una noce di cocco

Non potendo viaggiare, per riprodursi e diffondersi le piante fanno viaggiare i loro semi

E' il grande differenziamento riproduttivo delle piante rispetto agli animali

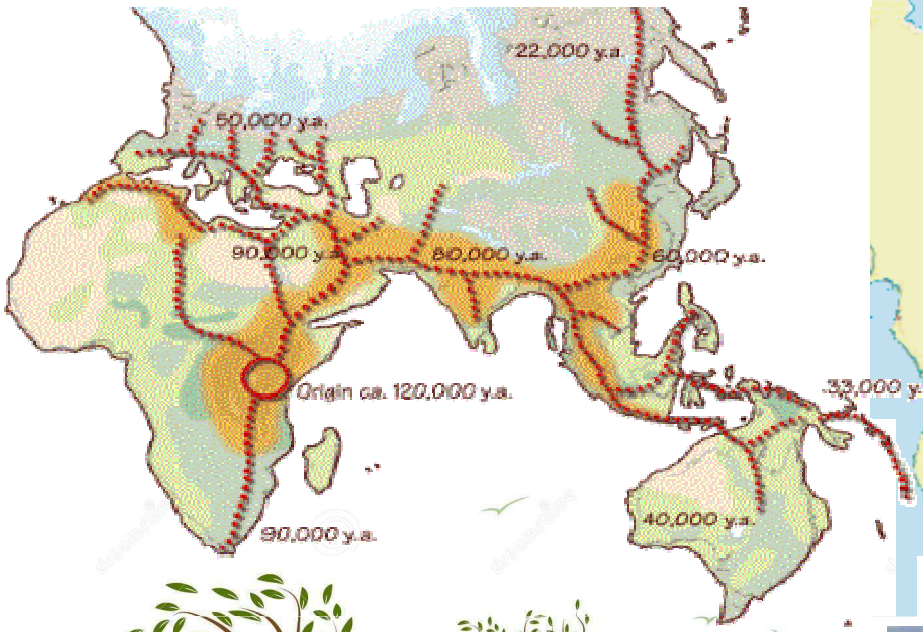
..e all’apice dell’evoluzione, la vita delle piante è stata sconvolta dall’arrivo di un nuovo fattore evolutivo, relativamente recente e di grande impatto…

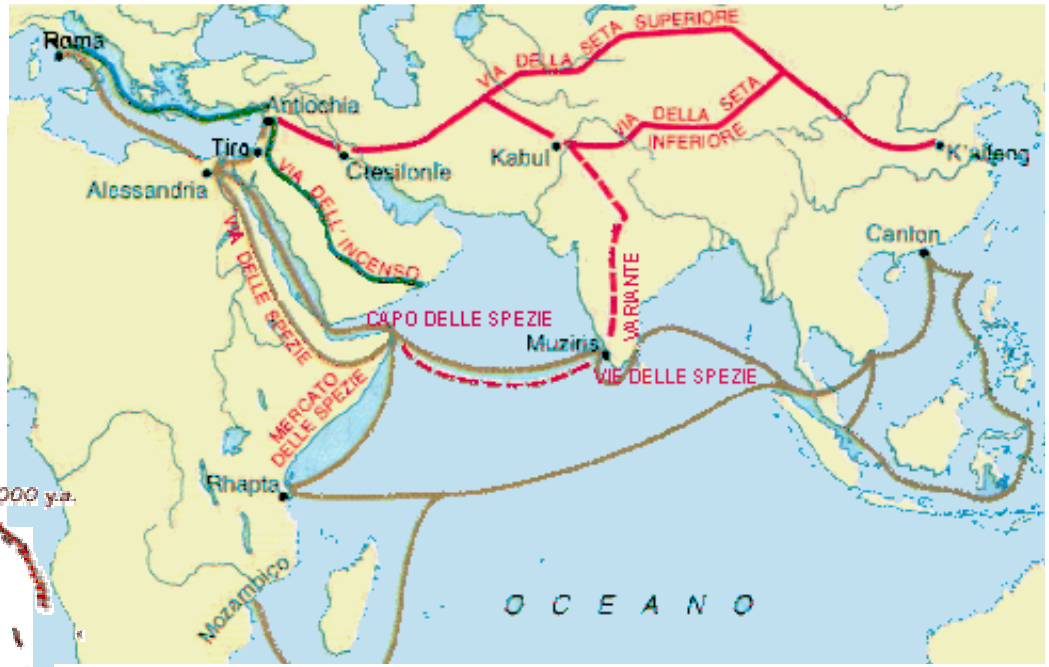
l’***Homo sapiens***

L’evoluzione delle piante ha preso un nuovo corso. L’uomo ha sì avuto un impatto distruttivo e invasivo, ma ha soprattutto favorito il cambiamento e la diffusione di molte specie vegetali: selezionandole, domesticandole, riproducendole, facendole viaggiare, creando nuove specie e varietà, per propria utilità e diletto.

Noi tutt’oggi portiamo avanti tali attività

L'espansione dell'*Homo sapiens*, importante soprattutto dopo la nascita dell'agricoltura





Gli scambi di vegetali lungo le vie della Seta e delle Spezie

Le scelte di piante e sementi per i nostri orti, giardini e parchi, che introducono nuove specie vegetali e loro varietà

Gli scambi susseguenti alla scoperta dell'America che hanno cambiato l'agricoltura e la dieta in Europa

Il potenziale di cambiamento e di adattamento delle piante

1. Adattamento a colonizzare/prosperare in nuovi habitat, sia come piante infestanti che come piante ornamentali
2. Mutazioni spontanee favorevoli alla nascita e sviluppo dell'agricoltura e alle varietà delle piante ornamentali
3. Mutazioni somatiche (chimere e cloni) che danno origine a vegetazione/frutti con nuove caratteristiche
4. Ibridazione tra varietà della stessa specie e tra specie
5. Riproduzione vegetativa (asessuata), in aggiunta a quella sessuata. *Fondamentale per la diffusione delle piante coltivate da parte dell'uomo*

1. Introduzione di nuove specie (tra cui quelle invasive)

Ailanto
(introdotto dalla Cina)

Grande albero introdotto insieme a una farfalla che si nutre della sue foglie per sostituire il gelso e il baco da seta, allora colpito da una malattia batterica. La seta prodotta dalla nuova farfalla si rivelò di scarsa qualità, per cui il progetto venne abbandonato, ma l'Ailanto ha continuato e continua a prosperare e a espandersi in nuovi territori, anche urbani.

Robinia pseudoacacia: introdotta dagli Stati Uniti all'inizio del '600 si è naturalizzata e ha preso il posto delle querce nelle aree disboscate di pianura.

L'uomo ha saputo "domesticare" questa pianta invasiva, selezionando varietà ornamentali per il colore, la forma e la mancanza di spine. Inoltre ha saputo ricavarne un miele pregiato

Quercia rossa americana

Introduzioni per parchi, giardini, alberature stradali

Liriodendro

Liquidambar

Ginkgo

Pino dell'Himalaya

Sequoia gigante

Metasequoia

Alberi tropicali introdotti per adattarsi alla vita d'appartamento

Ficus benjamin

2a. La nascita dell'agricoltura: la domesticazione delle piante. Selezione e riproduzione di caratteri favorevoli all'uomo ma sfavorevoli in natura

Le piante selvatiche hanno frutti piccoli, sufficienti per attirare gli animali e esserne mangiati così da diffondere il seme non digeribile. L'uomo ha selezionato frutti grandi per la propria alimentazione

I semi delle mandorle selvatiche sono amare e molto velenose, per non essere mangiate dagli animali. L'uomo ha selezionato mutanti dolci non velenosi

Per potersi riprodurre gli acini della vite selvatica hanno i semi. L'uomo ha selezionato mutanti senza semi (frutto partenocarpico, es. uva Sultanina) che riproduce per via vegetativa. Altro frutto partenocarpico è la banana

2b. Selezione operata dall'uomo sui fiori, a scopo frutticolo e ornamentale

Fiori semplici (5 petali) di pesco coltivato e fiori multi -petali di pesco ornamentale

Camelia

A scopo ornamentale l'uomo ha selezionato piante mutanti che producono fiori con più corone di petali, di dimensioni più grandi e con nuovi colori. Inoltre ha anche selezionato piante da frutto con fiori autoimpollinanti

Ciliegio con fiori autoimpollinanti (non dipende più dalle api per formare i frutti)

Rosa

2b. Selezione operata dall'uomo sulle foglie, a scopo ornamentale

Fagus sylvatica faggio: specie presente in natura e varietà ornamentali, mutanti selezionate dall'uomo

Agrifoglio e alcune sue varietà coltivate a scopo ornamentale

Conifere nane, a crescita lenta e che mantengono le foglie giovanili

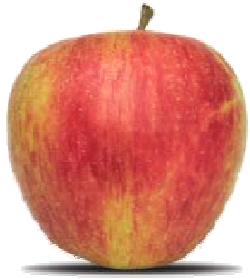
Stella di Natale non più pigmentata di rosso

Gelso sterile per evitare che i frutti sporchino per terra

Gleditsia (Spino di Giuda) nella varietà senza spine

3. Mutazioni somatiche della pianta
(non si trasmettono sessualmente ma per via vegetativa: talea o innesto)

Chimere: durante la crescita, in alcune cellule della pianta (somatiche, non sessuali) possono avvenire delle mutazioni (esempio la mancanza di clorofilla) che interesserà tutte le cellule loro discendenti.
Selezionate a scopo ornamentale sono le chimere con i bordi delle foglie bianchi o gialli.

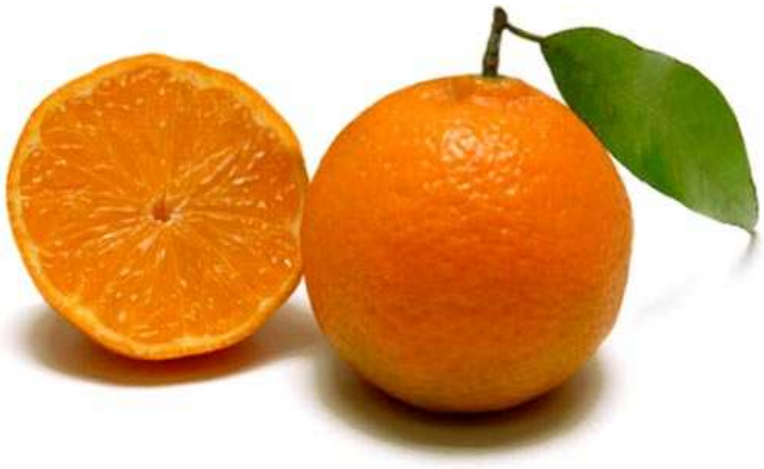


Mela Pinova

Mela Evelina: clone di Pinova con colorazione rossa più uniforme

Le mutazioni sulla pianta possono interessare i frutti che presentano nuove caratteristiche (in genere la colorazione), pur avendo lo stesso corredo cromosomico della pianta madre (cloni). Vengono mantenuti e diffusi tramite innesto

4. Gli ibridi



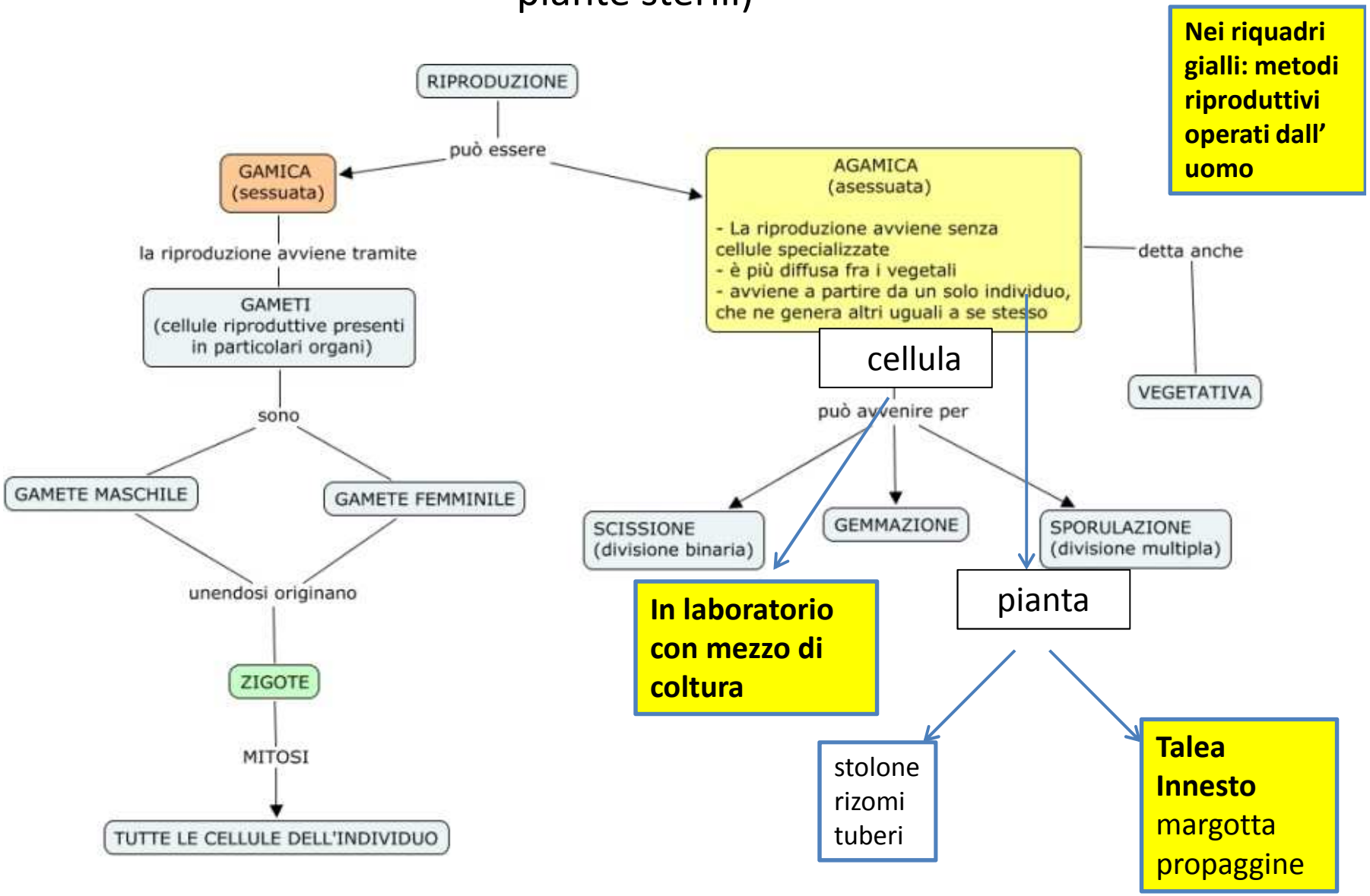
Clementina/Mandarancio:
Mandarino x Arancio dolce

L'uomo ha imparato a incrociare tra loro specie diverse per ottenere specie con nuove caratteristiche (**ibridi interspecifici**).
Es. Mandarancio; Pioppo ibrido; specie ibride di Platani e Tigli utilizzati nelle alberature stradali

Gli ibridi sono ottenuti anche incrociando due varietà della stessa specie con caratteri diversi (**ibridi intraspecifici**).
Es. Pomodori ibridi F1; mais ibrido

Populus x canadensis
Pioppo del Canada**.** Ibrido spontaneo europeo-americano . Specie coltivata per la produzione di carta e legno in quanto di crescita e qualità superiore rispetto alle specie parentali

5. La riproduzione vegetativa: per ottenere piante tutte uguali (cloni) con i caratteri desiderati bypassando l'ostacolo e la variabilità della riproduzione sessuale (creando e riproducendo nuove varietà, mutazioni somatiche, ibridi, piante sterili)



- La riproduzione sessuata incrociata garantisce la ricombinazione dei caratteri ereditari, generando una variabilità evolutiva.
- La riproduzione vegetativa, invece, produce individui tutti uguali alla pianta madre (cloni), adatti all'ambiente attuale ma incapaci di adattarsi ai cambiamenti (sono create e/o mantenute per un uso specifico). La loro sopravvivenza è legata all'uomo.
  - La clonazione (tramite la riproduzione vegetativa) mantiene sempre uguali nel tempo le varietà selezionate e coltivate, inclusi gli "errori" evolutivi che verrebbero eliminati dalla selezione naturale
  - La riproduzione sessuata viene utilizzata per creare nuove varietà con caratteristiche diverse dai singoli genitori, es. dai vivaisti, per poi riprodurle per via vegetativa quando le varietà ottenute sono valide commercialmente

In sintesi, l'uomo crea e seleziona nuova variabilità, in funzione dei propri obiettivi di utilità e di estetica, seguite poi dal mantenimento stabile (mancanza di variabilità) di quanto di nuovo creato e selezionato, se ciòa soddisfa i propri obiettivi.

Esempio la mela Fuji, ottenuta in Giappone come nuova varietà incrociando due varietà di mele americane. Una volta verificate le caratteristiche positive commerciali di qs nuova varietà, è sempre stata riprodotta solo per via vegetativa per conservarne stabilmente le sue caratteristiche commerciali

Per concludere

- Le piante si sono diffuse, colonizzando la quasi totalità degli habitat della terra, grazie alla riproduzione sessuata, creando la variabilità attraverso il viaggiare del loro polline e dei semi
- L'uomo ha aggiunto nuovi fattori evolutivi , creando, selezionando, riproducendo e introducendo in nuovi ambienti le piante a lui funzionali…

  …e le piante si sono adattate. Soddisfacendo con grande flessibilità le esigenze e le aspettative degli umani, hanno trovato nuovi modi per essere accettate e per viaggiare espandendo i loro territori.

  La dipendenza dall'uomo può apparire come un elemento negativo…ma consideriamo il bicchiere mezzo pieno: mettendosi al nostro servizio hanno costretto l'uomo a mettersi al loro servizio.

Noi abbiamo domesticato le piante e allo stesso tempo le piante hanno domesticato noi, espandendosi grazie all'uomo con nuove specie e varietà e in nuovi habitat (pur mantenendo la variabilità originaria nei loro territori di provenienza).

=======

Aggiunta posteriore: durante la conferenza mi è stato chiesto degli OGM. Non ne ho accennato nella mia presentazione per due motivi: 1) Gli OGM sono il risultato di una introduzione di nuovo materiale genetico tramite le tecniche del DNA ricombinante, non sono nuove specie ma solo organismi con nuove funzioni non introducibili tramite le tecniche di ibridazione tradizionali. 2) L'argomento è complesso, non solo dal punto di vista tecnico ma anche di accettazione della tecnologia.
Pertanto può essere trattato come conferenza a sé, non poteva esserlo all'interno di questa conferenza.

Sommario della conferenza

regiroli50@tiscali.it