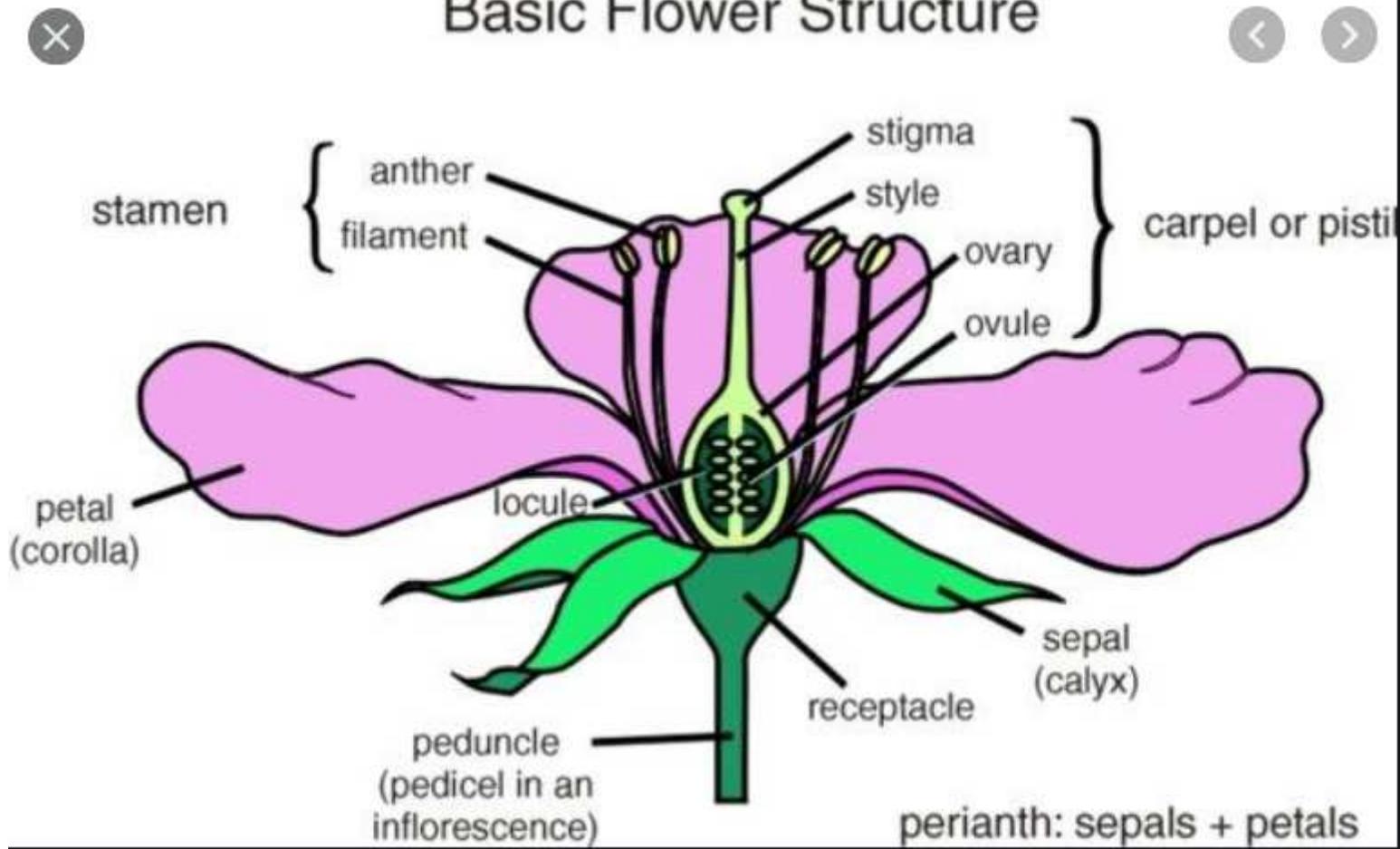


CORSO DI BOTANICA SISTEMATICA

LEZIONE 17

LE ANGIOSPERME BASALI

Basic Flower Structure



FORMULE FIORALI

K – Calice

C – Corolla

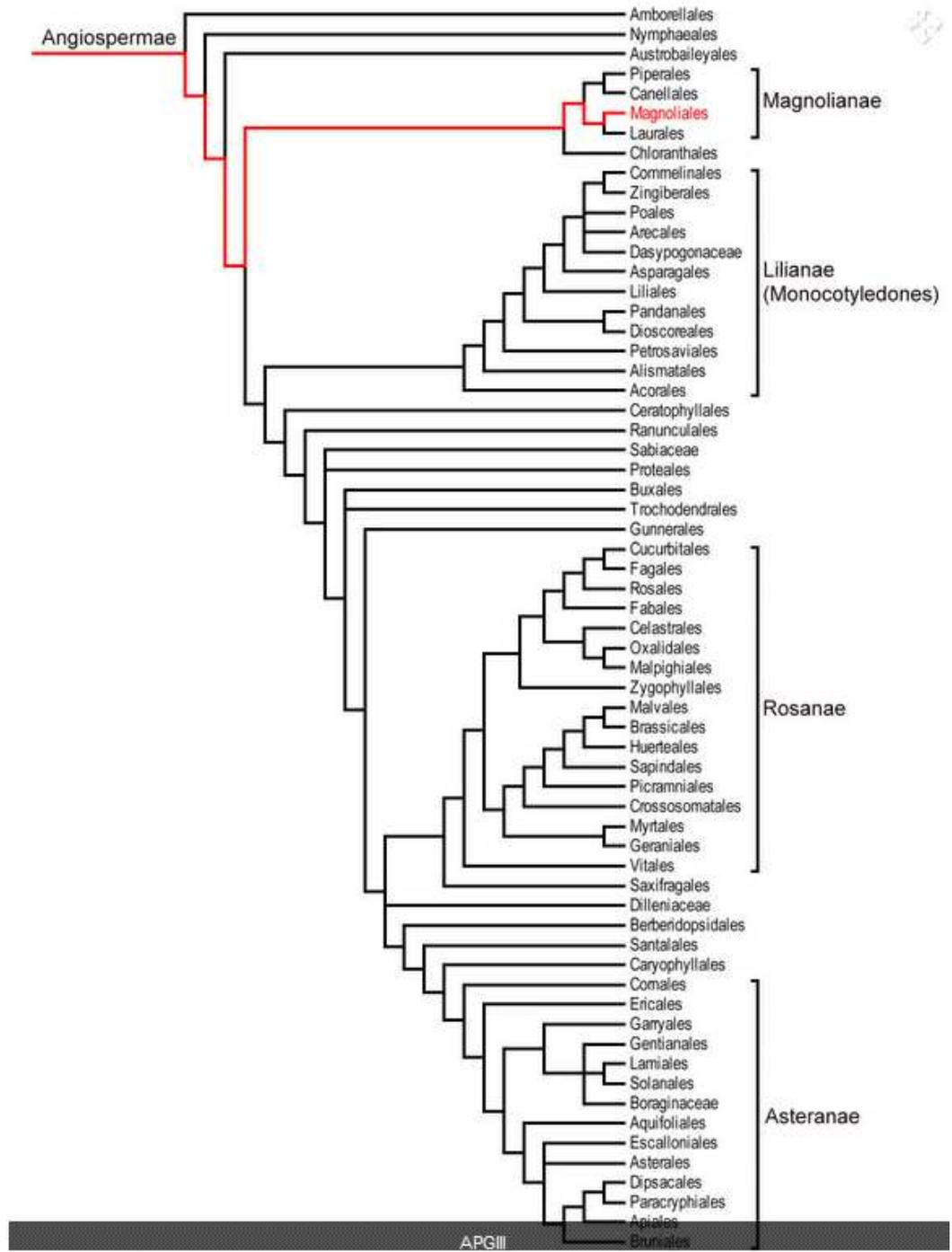
P – Perianzio

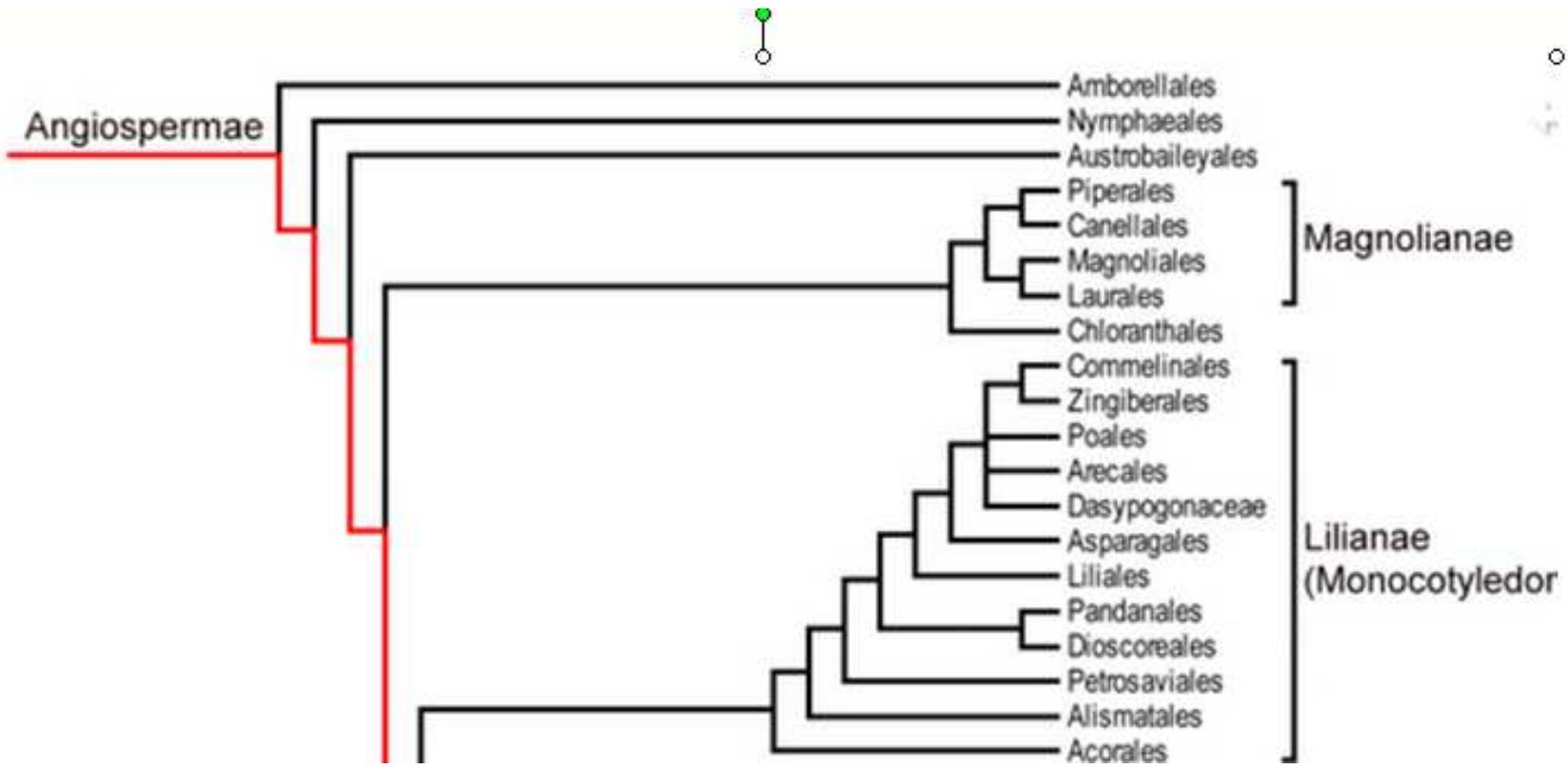
A – Androceo (stami)

G – Gineceo (carpelli)

14. ♂	Male flower
15. ♀	Female flower
16. ♂ ♀	Bisexual flower
17. ⊕	<u>Actinomorphic flower</u>
18. % or †	<u>Zygomorphic flower</u>

FABACEAE	% ♀ K ₍₅₎ C ₁₋₂₋₍₂₎ A ₍₉₎₁ G ₋
SOLANACEAE	⊕ ♀ K ₍₅₎ C ₍₅₎ A ₅ G ₍₂₎
LILIACEAE	⊕ ♀ P ₃₋₃ A ₃₋₃ G ₍₃₎
RASSICACEAE	⊕ ♀ K ₂₋₂ C ₄ A ₂₋₄ G ₍₂₎







Amborella trichopoda



Nuova Caledonia

'ANA' Basal Angiosperms

*Amborellaceae (order Amborellales)

- dioecious (unisexual) evergreen shrub with no vessels
- P 5-8 A ∞ G 0 male
- P 5-8 A 0 G 5-6 female
- perianth spiralled – tepals
- laminar stamens
- apocarpic, not sealed
- fruits 1 seeded, drupe-like



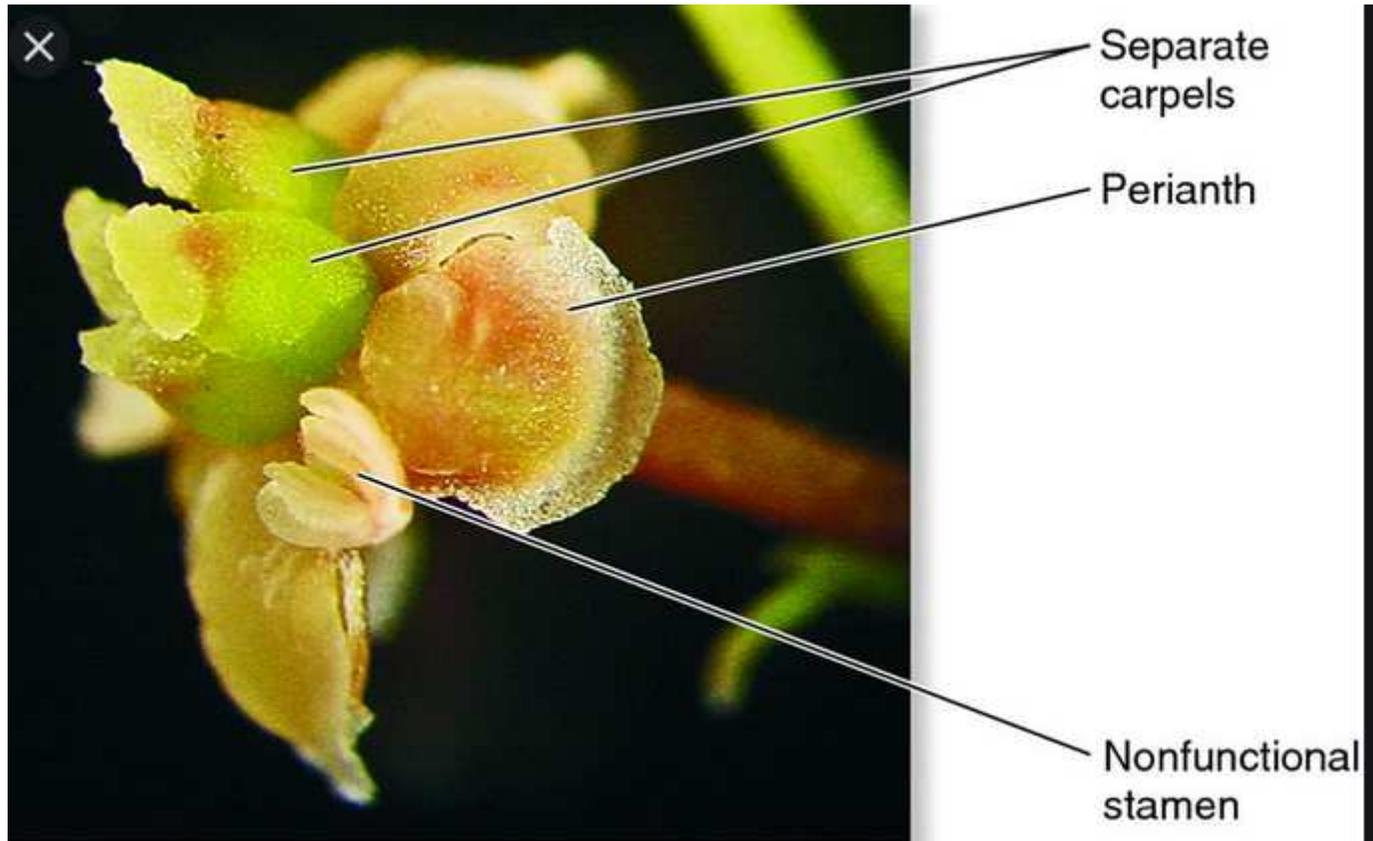
Amborella trichopoda

Amborellaceae

- Piante dioiche arbustive senza sistema vascolare
- Tepali spiralati
- Stami laminari (filamenti appiattiti)
- Frutto uniloculare, carnoso con un solo seme

• P 5-8 A ∞ G 0 male
• P 5-8 A 0 G 5-6 female





Amborella: fiore femminile

**Stami spiralati, circondati da tepali bratteiformi.
Antere immature visibili al centro del fiore**



**Antera portata da un
filamento allargato**

***Amborella*: fiore maschile**

2019

Photos from Orto e Museo Botanico di Pisa / Pisa Botanic Garden and Museum's post in Timeline Photos



**nuova mini-serra
Amborella**



Orto e Museo Botanico
dell'Università di Pisa
via Luca Ghini, 13, Pisa

20 novembre 2019
ore 11.00

INAUGURAZIONE

Biglietteria-bookshop dell'Orto e Museo Botanico
Punto vendita Store Unipi



1940



SISTEMA
MUSEALE
di ATENE0



Store UNIPI

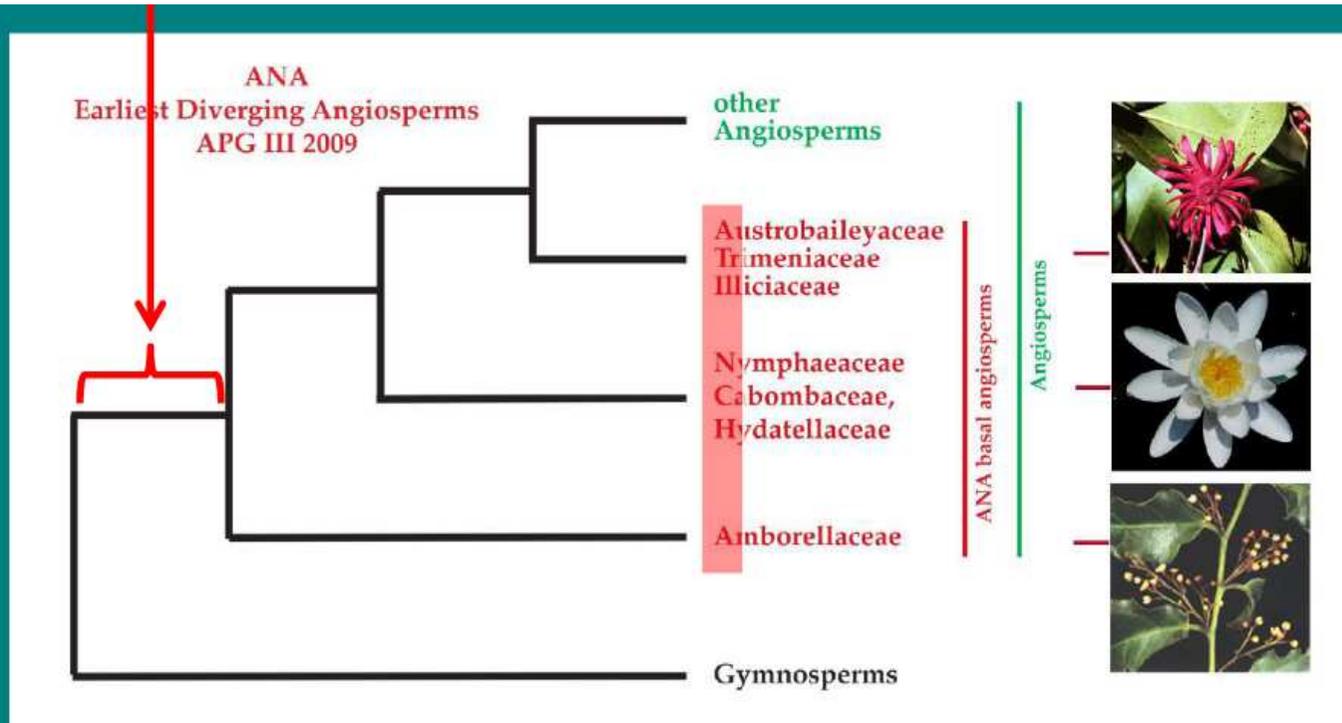


UNIVERSITÀ DI PISA

**Inaugurazione nuova
biglietteria e bookshop +
stores Unipi e Orto e Museo**

ANGIOSPERME BASALI

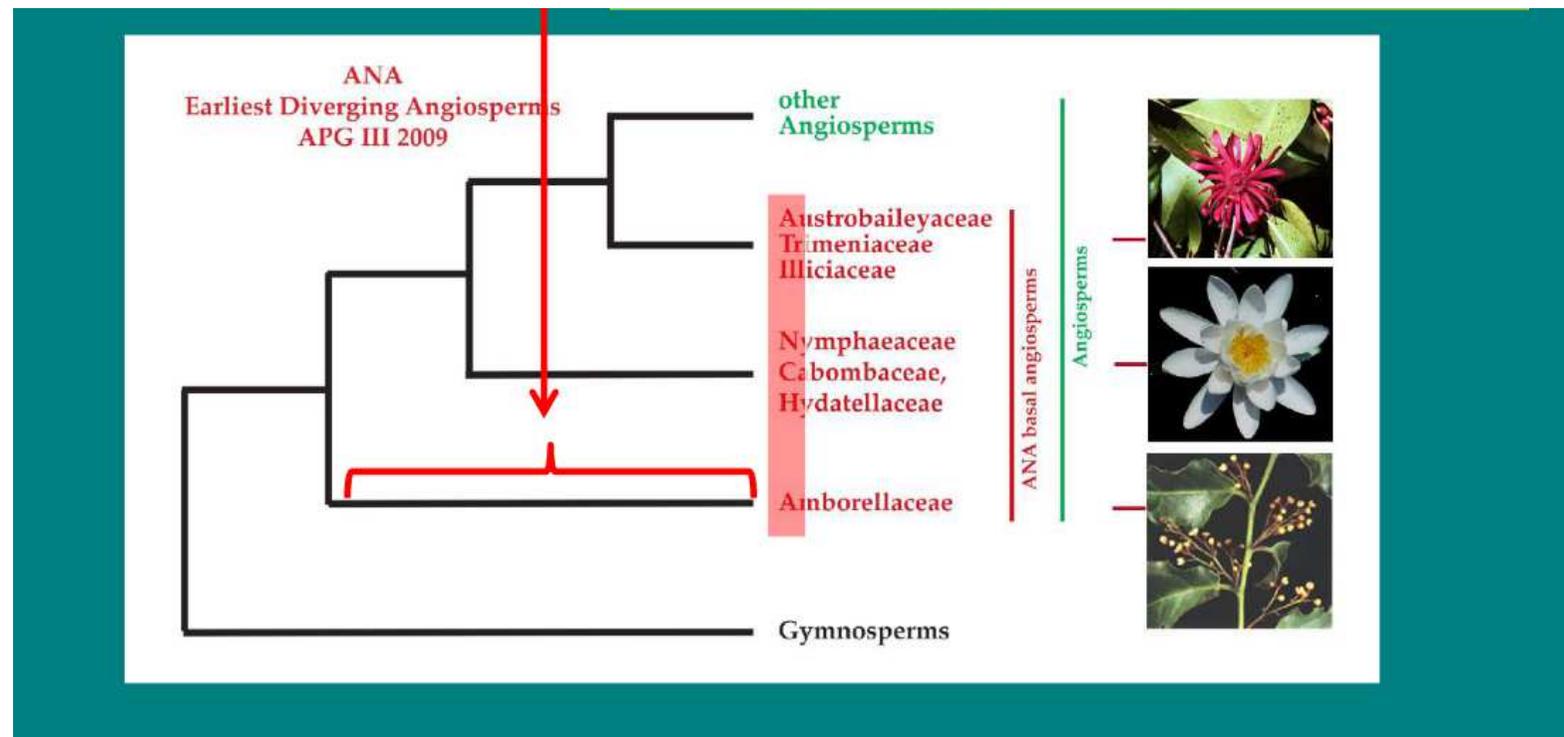
Domanda: le “Prime Angiosperme” avevano caratteri simili a quelli di Amborella?

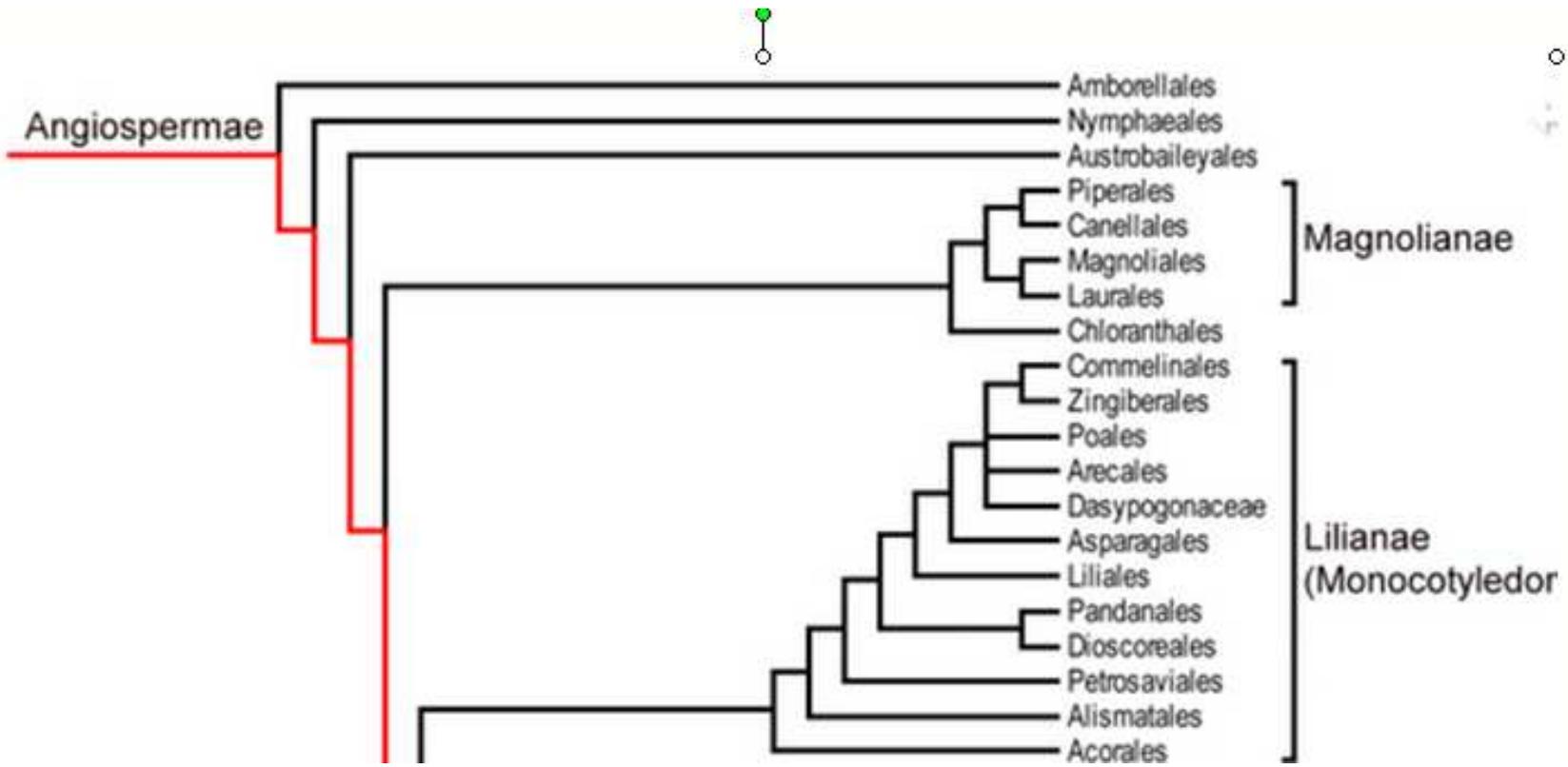


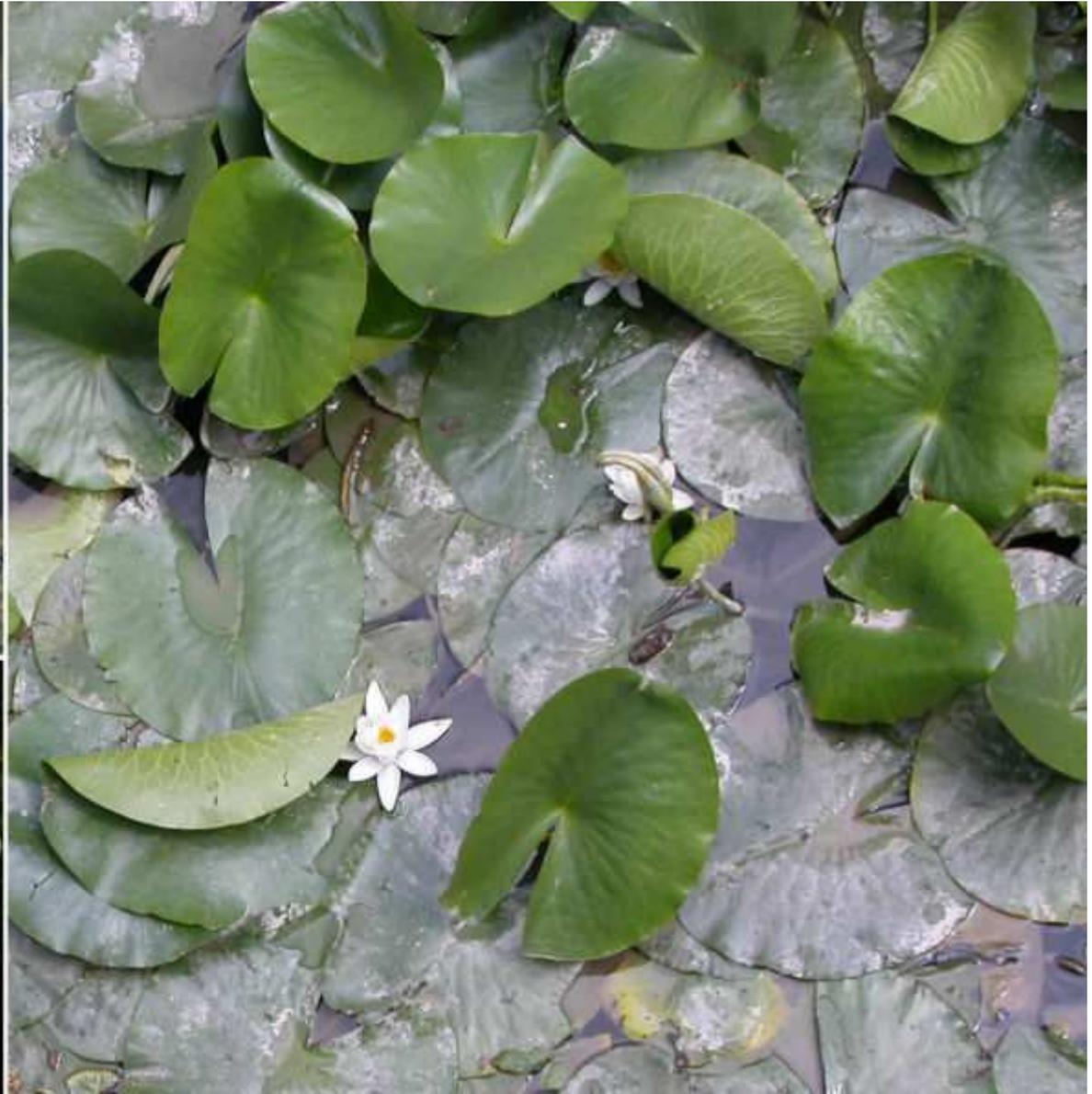
ANGIOSPERME BASALI

Risposta: non necessariamente.

I caratteri di *Amborella* potrebbero essersi evoluti negli ultimi 100 milioni di anni...

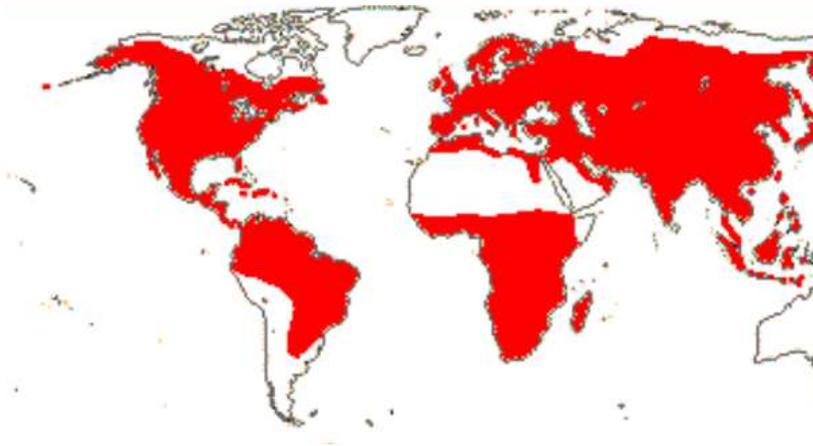






|ANGIOSPERME BASALI

Nymphaeales: il secondo gruppo divergente dopo Amborella



Ninfee e affini

Gruppo cosmopolita, salvo che in regioni aride

|
Scarsa differenziazione biogeografica

|Distribuzione mondiale delle Nymphaeaceae

ANGIOSPERME BASALI

Nymphaeaceae



Foglie flottanti o sommerse

Tessuti con cavità aerifere

Tessuti ricchi di mucillagini

Mancanza di fasci vascolari per trasporto idrico

8 generi con specializzazioni all'ambiente acquatico

ANGIOSPERME BASALI

Nymphaeaceae



Nuphar
(*Angiosperma Basale*)



Nymphoides
(*Dicotiledoni, Asteridi*)

Esempio di convergenza evolutiva in piante di ambienti acquatici (caratteri simili in piante evolutive molto distanti tra loro)

ANGIOSPERME BASALI

Nymphaeaceae

CA 4-∞ CO ∞ A ∞ G (∞)



Nymphaea odorata - water lily

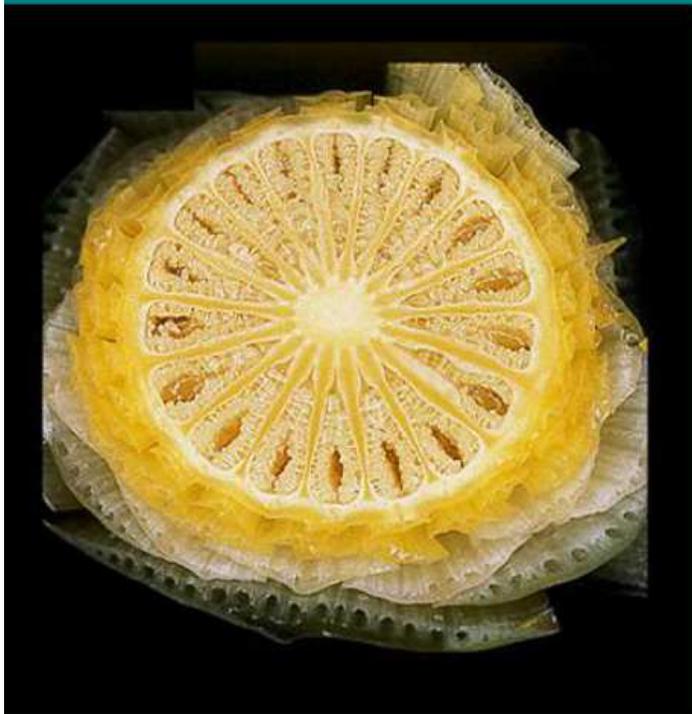
- Fiori appariscenti e fortemente odorosi (impollinazione entomofila)
- Petali disposti in gran numero in più verticilli
- Stami laminari (con filamenti allargati, come in Amborella!)



ANGIOSPERME BASALI

Nymphaeaceae

CA 4-∞ CO ∞ A ∞ G (∞)

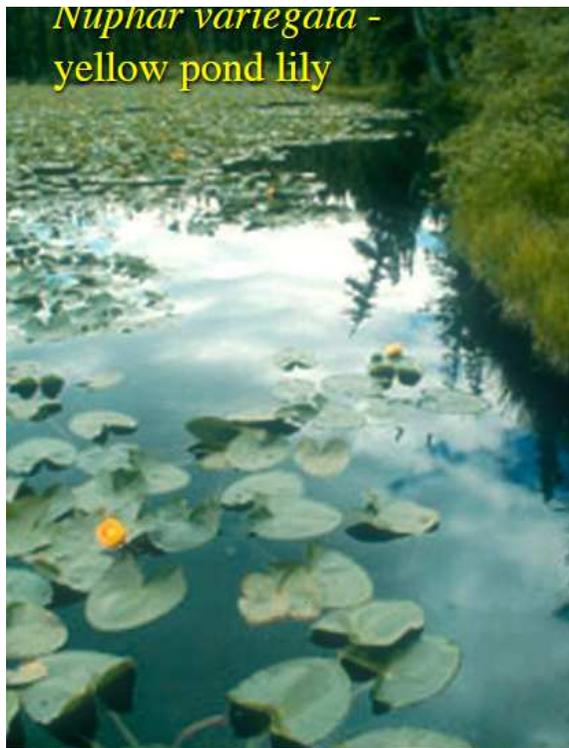


- Fiori appariscenti e fortemente odorosi (impollinazione entomofila)
- Petali disposti in gran numero in più verticilli
- Stami laminari (con filamenti allargati, come in Amborella!)
- OVARIO SUPERO

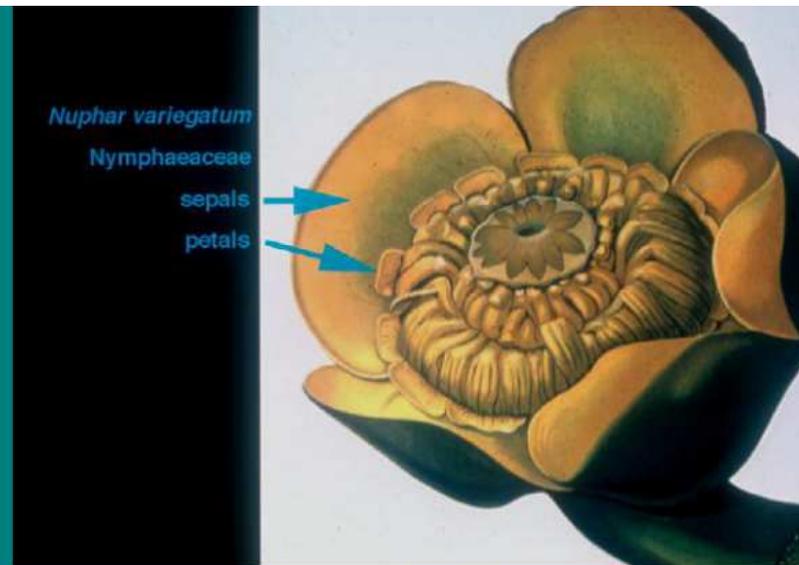


ANGIOSPERME BASALI

Nymphaeaceae



*Corolla di sepal petaloidi,
veri petali molto ridotti*



ANGIOSPERME BASALI

Nymphaeaceae

Genere *Victoria* (Amazzonia) con foglie peltate (picciolo attaccato al centro della lamina)





Nelumbo nucifera (Nelumbonaceae): il fior di Loto non è parente nelle ninfee!

*Nymphaeaceae – water lilies



Nuphar

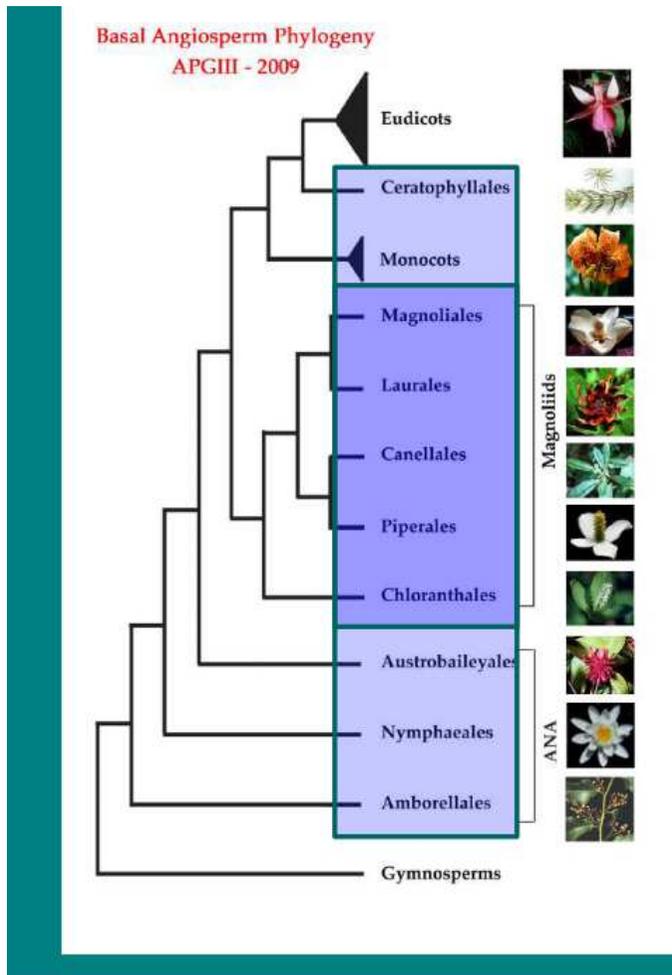


Nelumbo

Nuphar (Nymphaeaceae) e ***Nelumbo*** (Nelumbonaceae, Dicotiledoni) venivano un tempo incluse nell'Ordine Nymphaeales, ma sono invece evolutiveamente molto distanti

ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi



Costituiscono il resto
delle Angiosperme Basali

Sono un gruppo monofiletico

ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - Magnoliaceae

Alberi o arbusti della zona tropicale con grandi foglie penninervie, stipolate e grandi fiori solitari





Distribuzione attuale del genere Magnolia



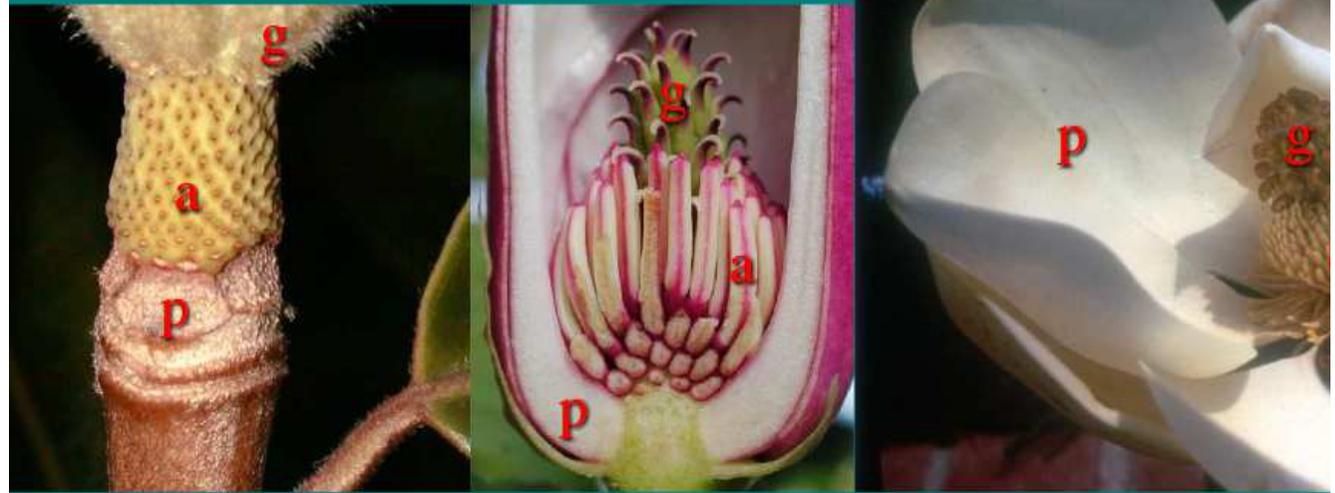


ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - Magnoliaceae

- *Tepali disposti in spirale*
- *Stami numerosissimi, spiralati, con filamenti laminari*
- *Carpelli numerosi, disposti a spirale su un ricettacolo allungato*

P_{∞} A_{∞} \underline{G}_{∞}



ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - Magnoliaceae

**Infruttescenza di numerosi follicoli disposti a spirale su un ricettacolo allungato (simile a una pigna!).
I follicoli si aprono da una parte sola**

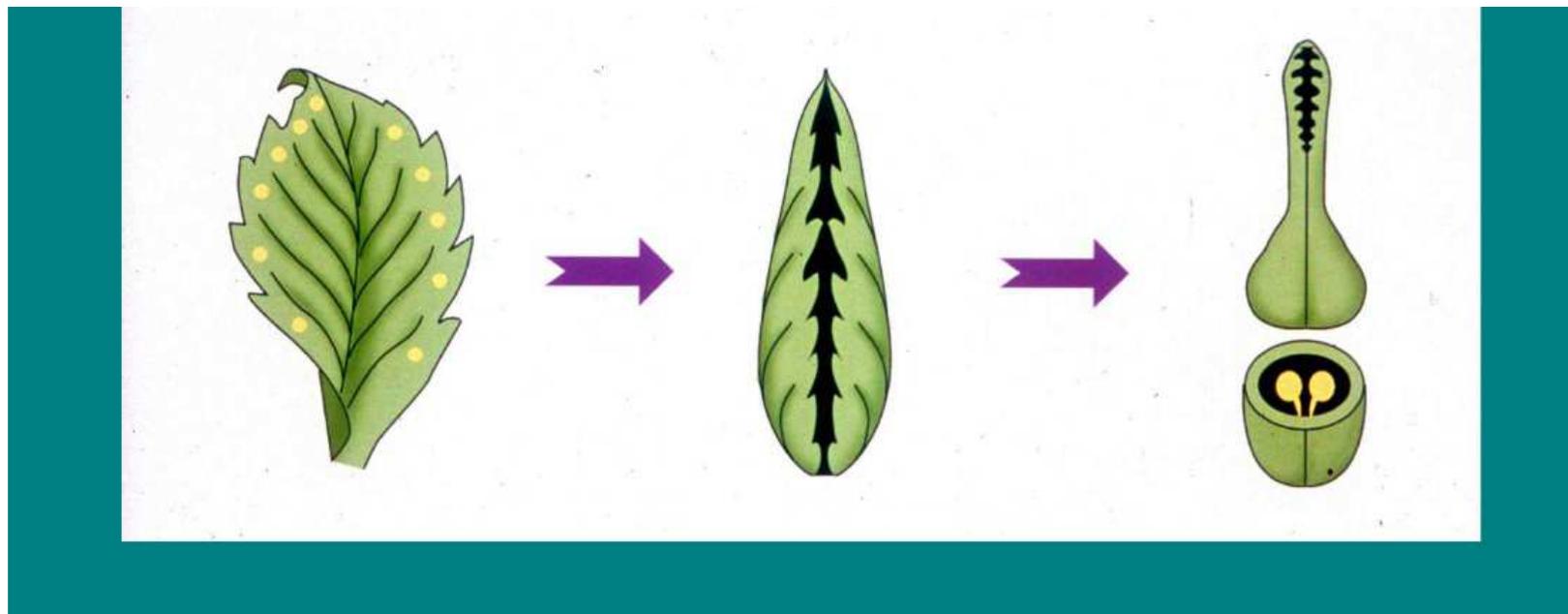


ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - Magnoliaceae

Infruttescenza di numerosi follicoli disposti a spirale su un ricettacolo allungato (simile a una pigna!).

I follicoli si aprono da una parte sola

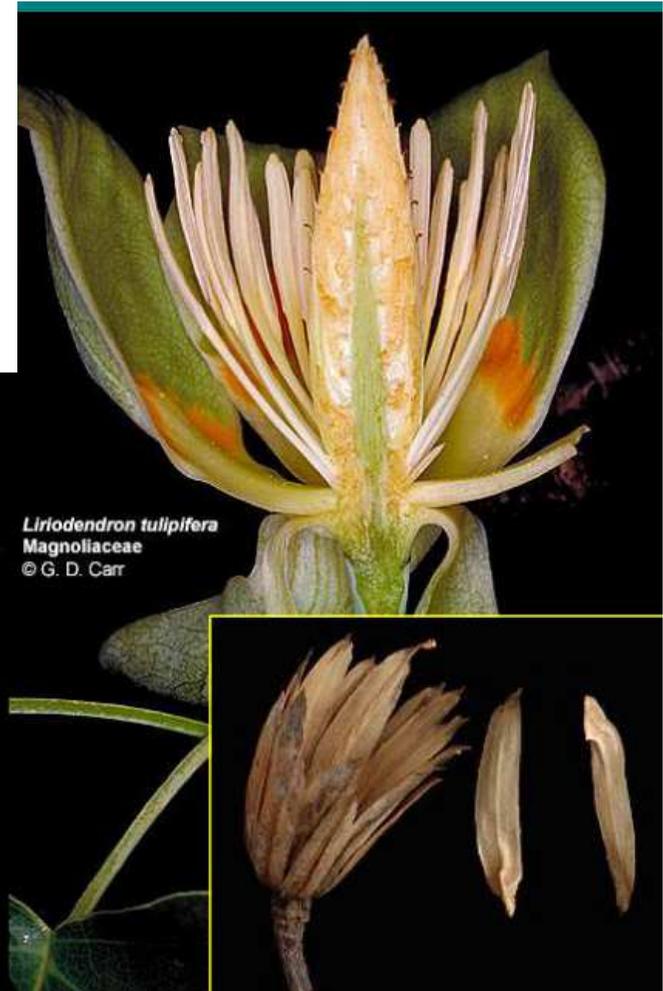


ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - **Magnoliaceae**

Liriodendron (Albero dei Tulipani)

ha invece frutti alati
(samare) per favorire
la dispersione dei semi
da parte del vento



ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - **Annonaceae**

P 3+3+3 A ∞ G ∞

Grande famiglia pantropicale di alberi e arbusti

Tepali disposti in 3 verticilli di 3



ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - Annonaceae

Grande famiglia pantropicale di alberi e arbusti

Tepali disposti in 3 verticilli di 3

Infruttescenze carnose, commestibili: aggregati di bacche unicarpellari



ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - Lauraceae

Alberi o arbusti con foglie aromatiche (es. Alloro)

Fiori trimeri

P 3+3 A 3-∞ G 1

Cinnamomum burmannii
Lauraceae
© G. D. Carr



cinnamon



Cinnamomum burmannii
Lauraceae
© G. D. Carr

ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi - Lauraceae

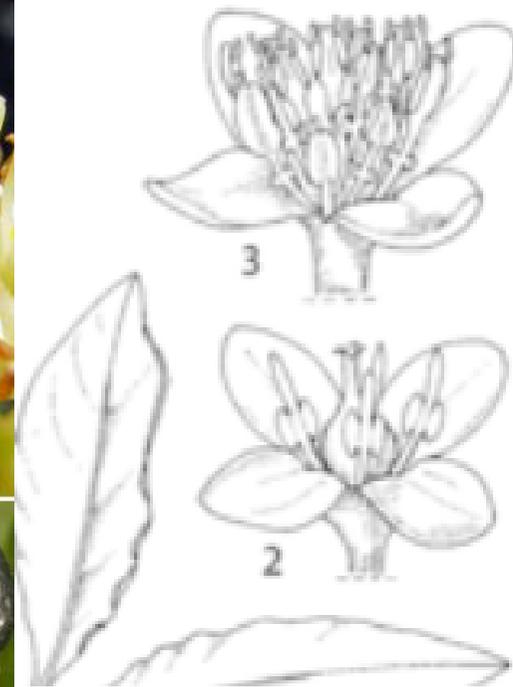
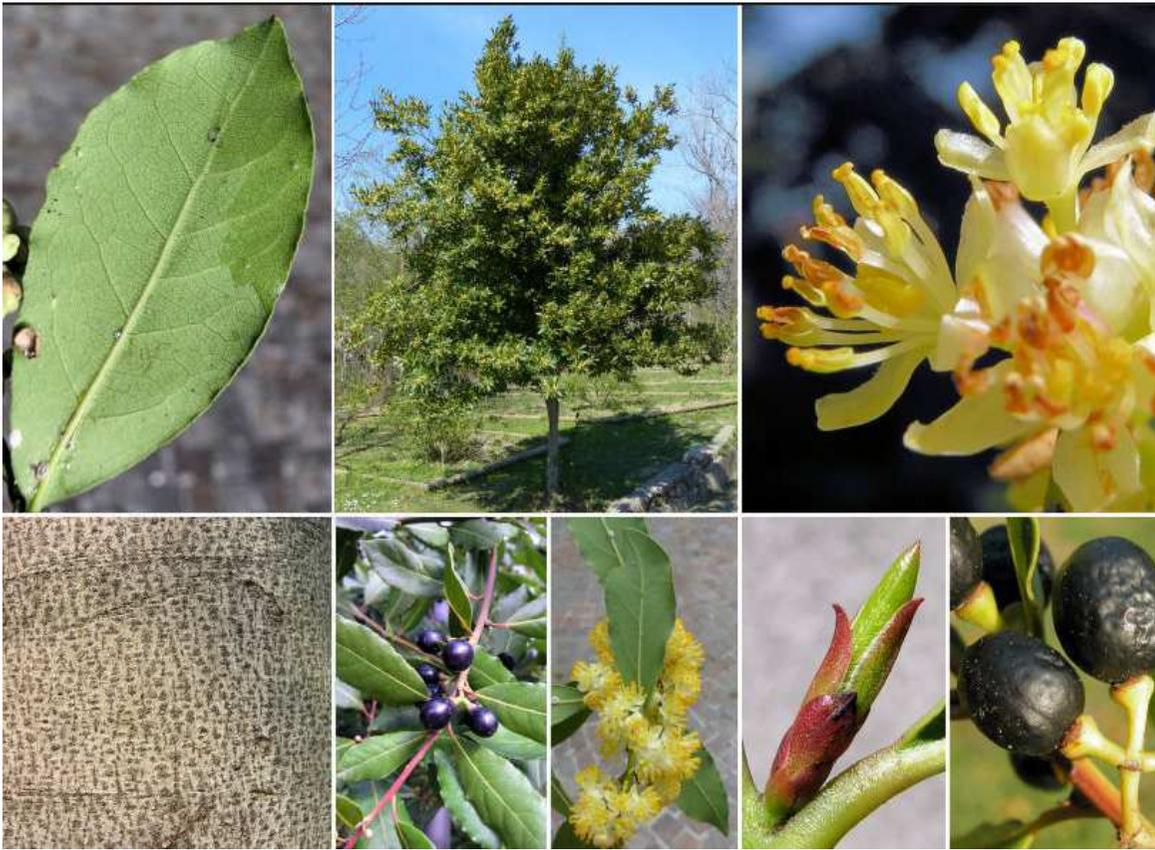
Alberi o arbusti con foglie aromatiche (es. Alloro)

Fiori trimeri

P 3+3 A 3-∞ G 1

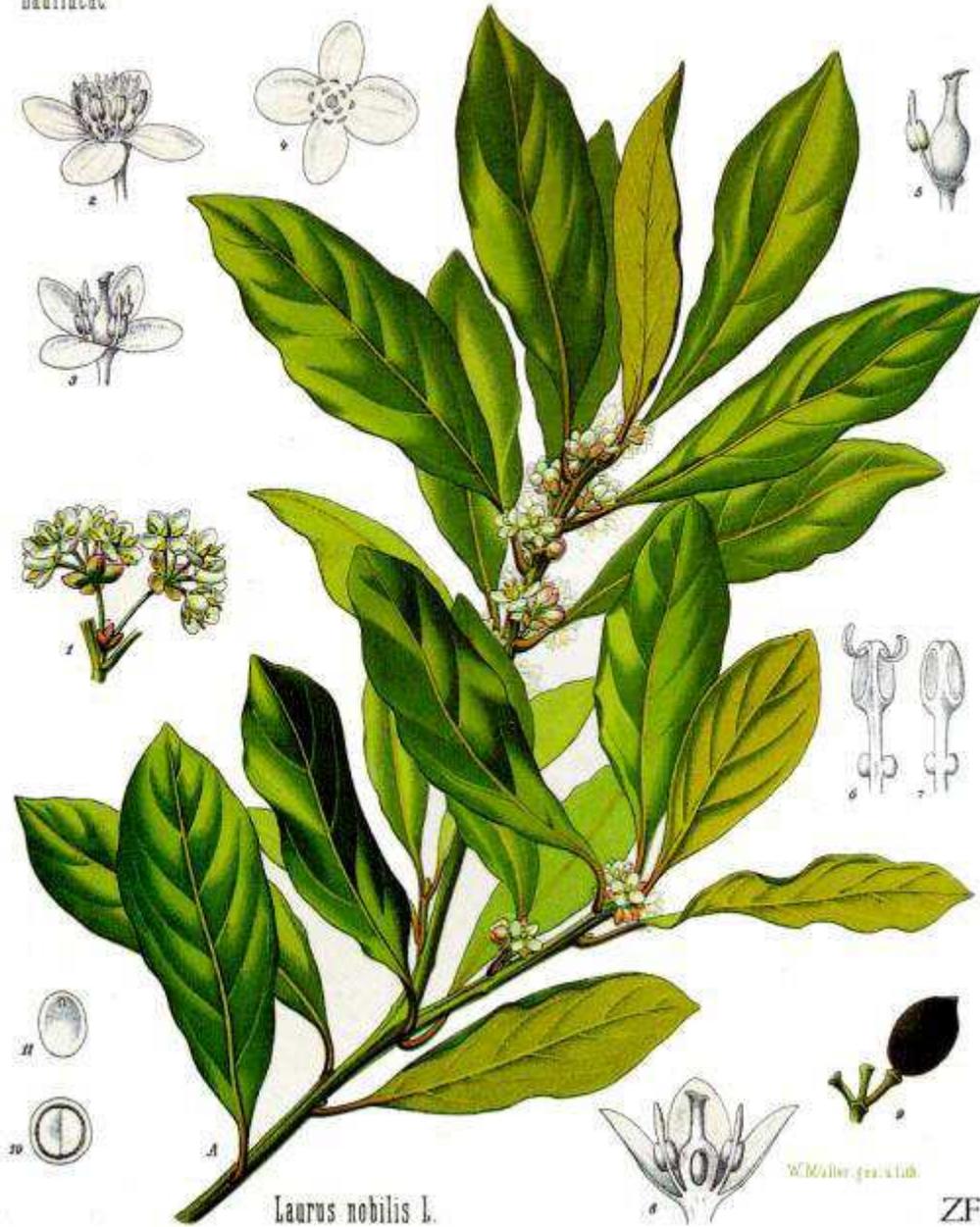
Frutto carnoso monocarpellare con un solo seme
(drupa)





Lauraceae - Laurus

Laurineae

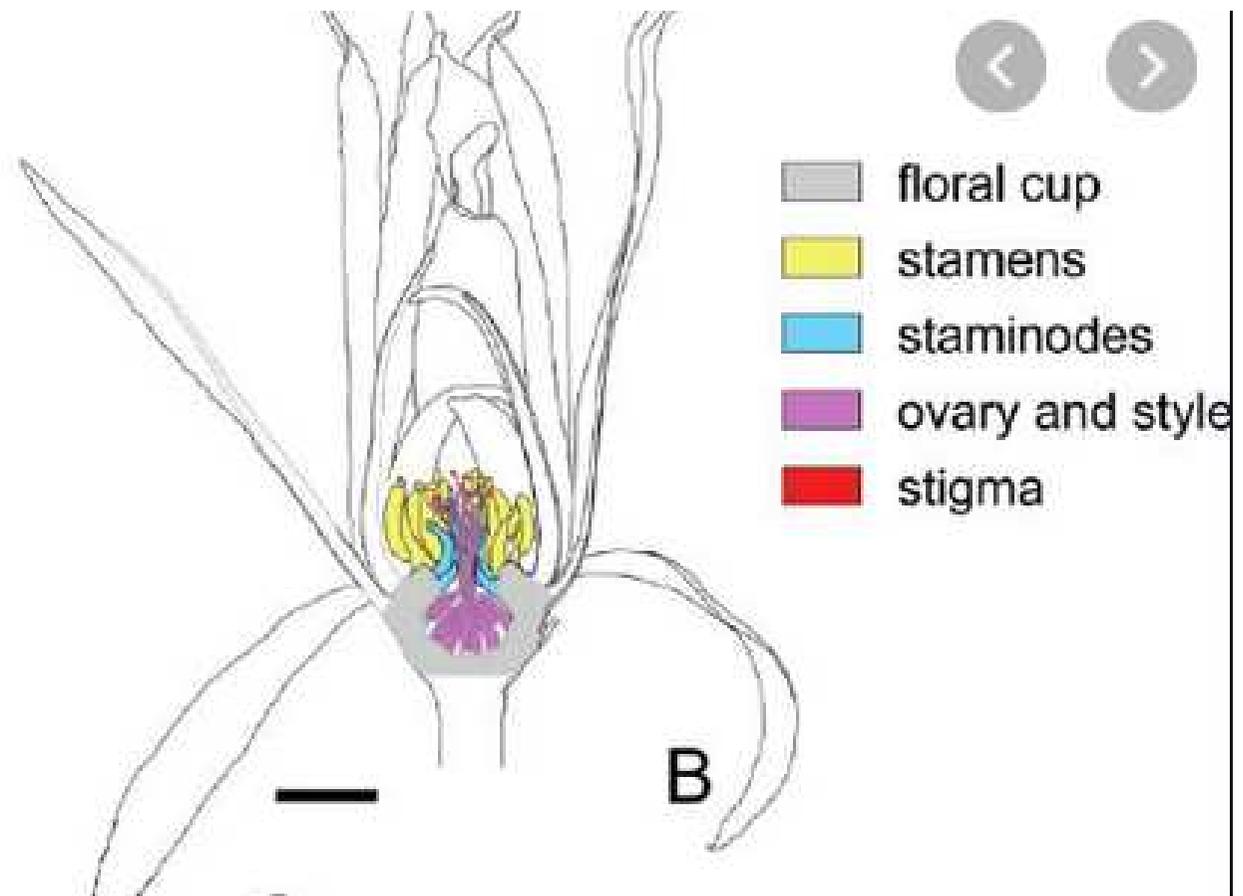


Laurus nobilis L.

ZF



Laurales – Calycanthaceae - *Calycanthus*



Frutto: achenio



Chimonanthus praecox

ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi – Piperaceae (Piperales)

P0 A3+3 G1

Erbe, liane, arbusti con foglie cordate e fiori bi- o unisessuali (Es. il Pepe)



ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi – Aristolochiaceae (Piperales)

Erbe rampicanti rizomatose con foglie cordate



ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi – Aristolochiaceae (Piperales)

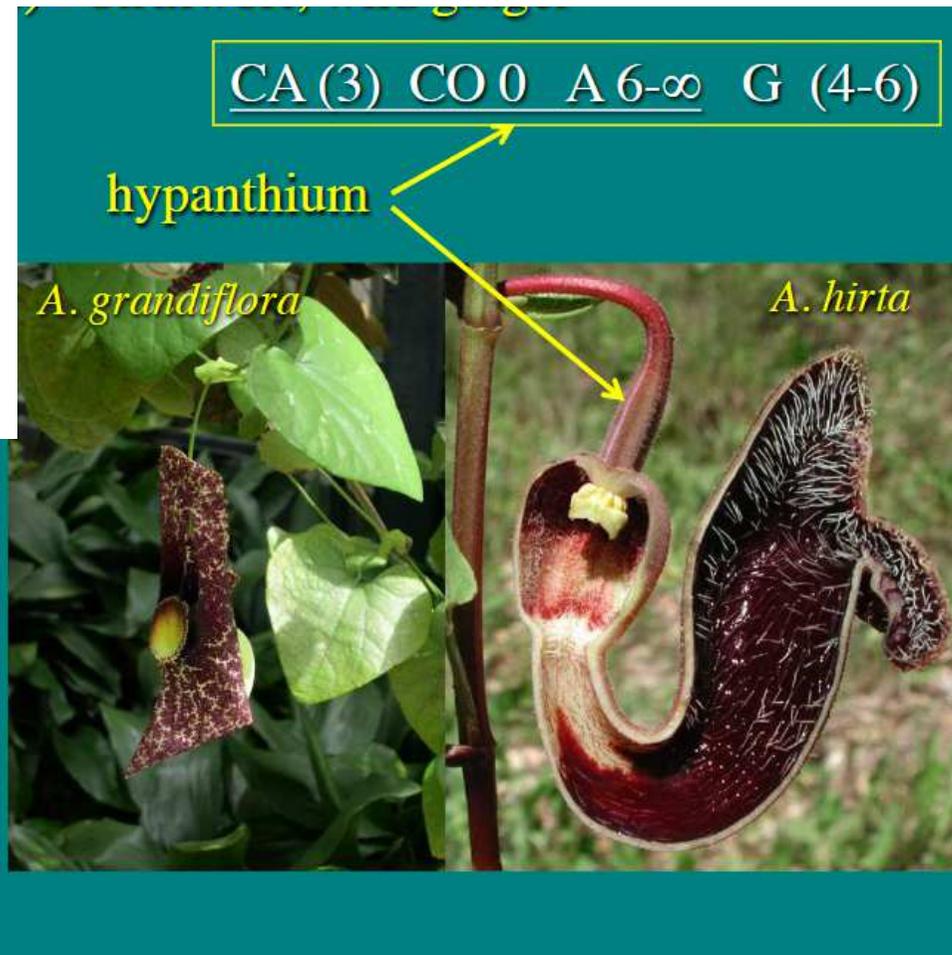
Erbe rampicanti rizomatose con foglie cordate

Calice petaloide

Petali assenti

Impollinazione da ditteri

Ovario infero, sincarpico



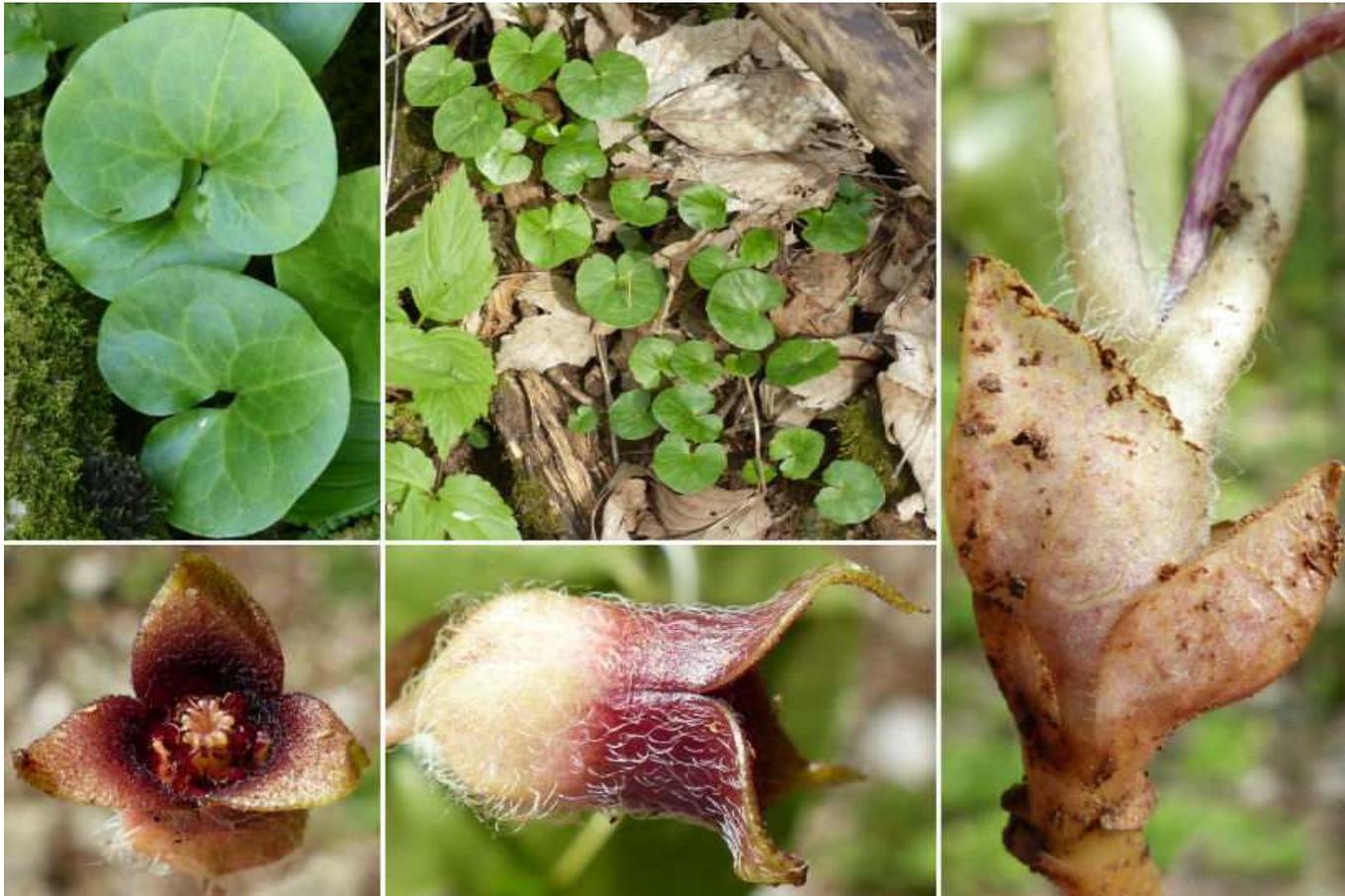
ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi – Aristolochiaceae (Piperales)

Genere Asarum

Rizoma strisciante, foglie appaiate, fiori basali

Asarum europaeum, tipico dei boschi maturi di dolina
nel Carso (Asaro-Carpinetum)



ANGIOSPERME BASALI

Magnolidi – Aristolochiaceae (Piperales)

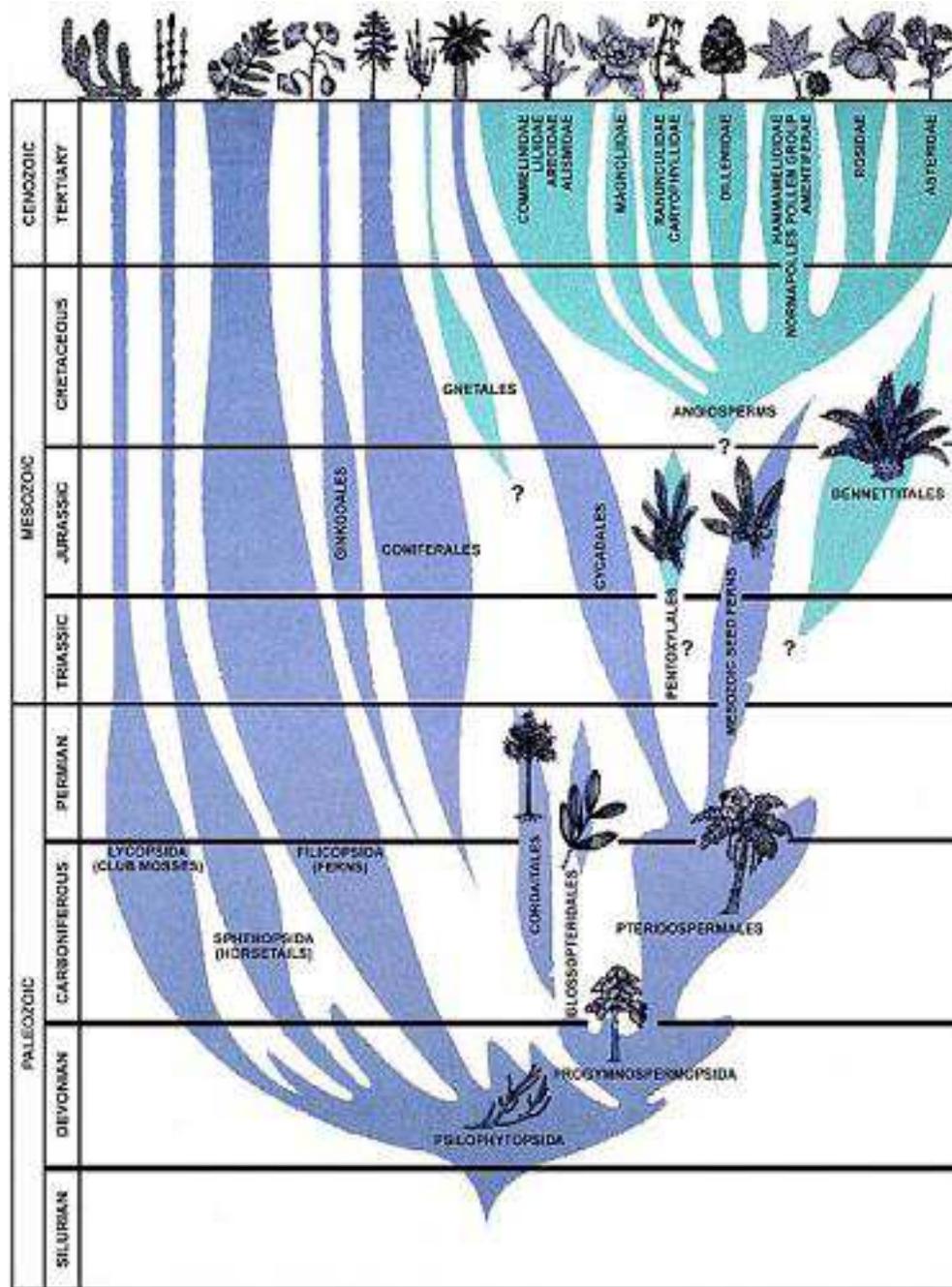
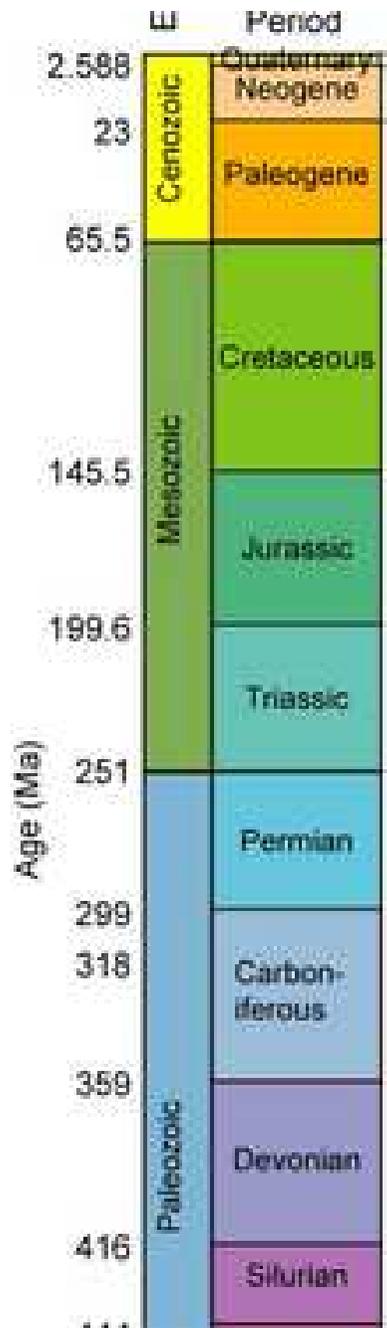
Genere Asarum

CA (3) CO 0 A 6-∞ G (4-6)

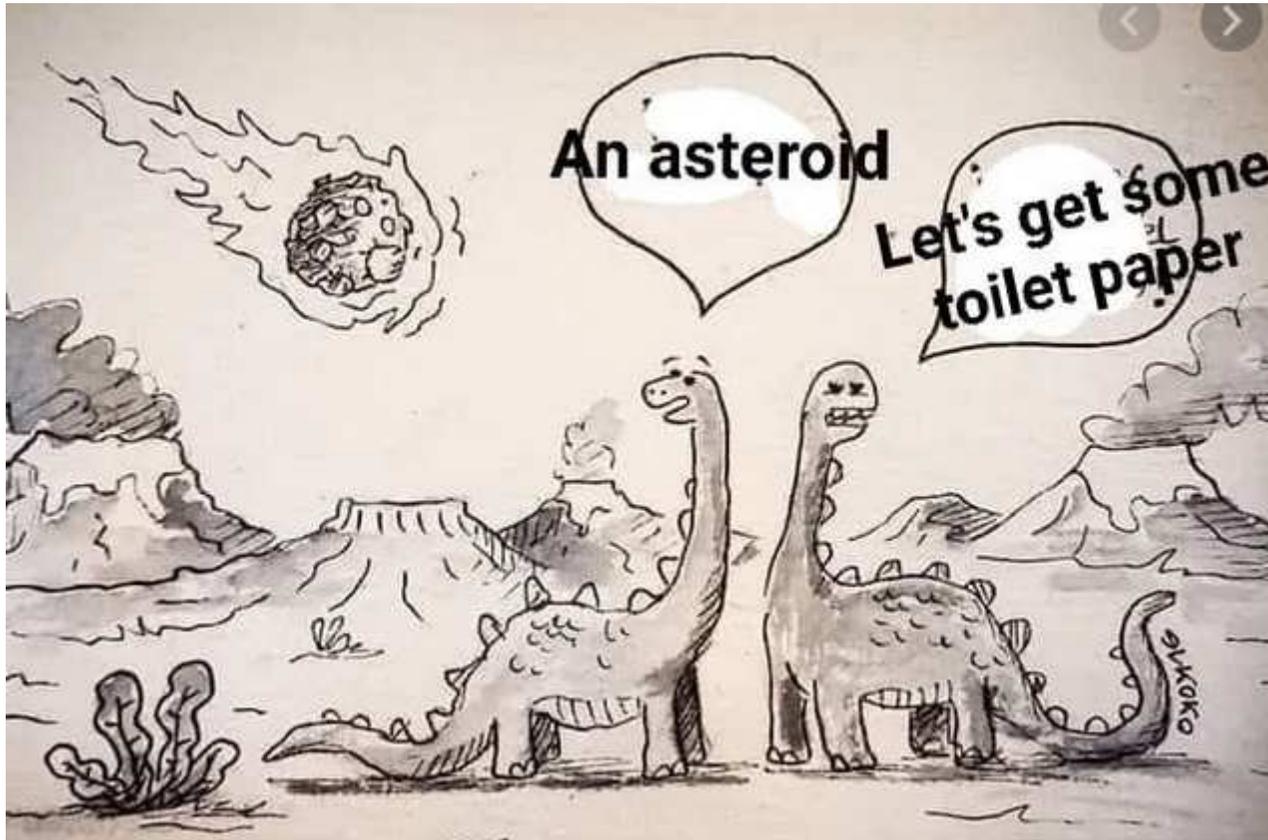


3 petali ridotti
a squame





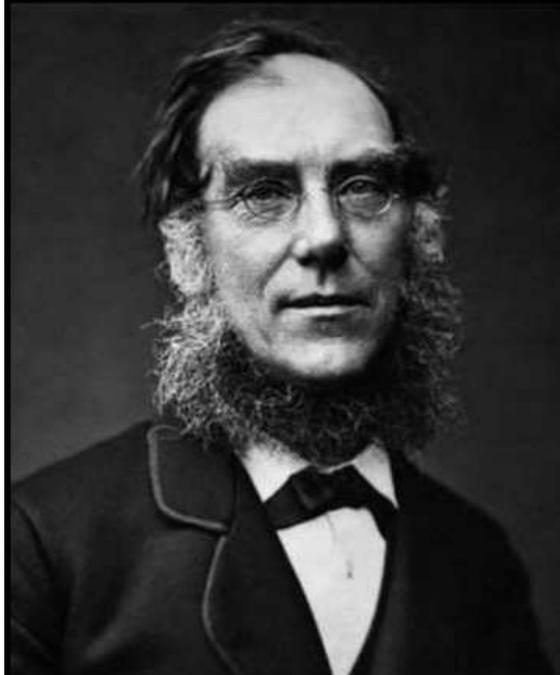




the Abominable Mystery

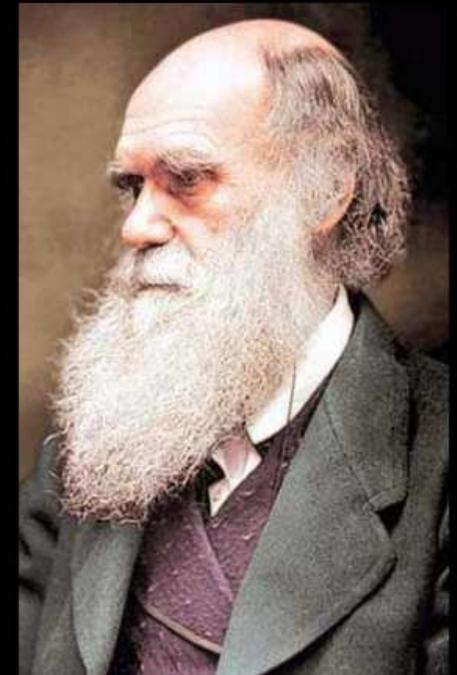
*“The rapid development, as far as we can judge, of all the higher plants within recent geological time is **an abominable mystery**”*

(Darwin, 1879, in a letter to Hooker)



Joseph Dalton Hooker

Director of the Kew Royal Botanic Garden and good friend of Darwin (the only acknowledged person in the “*Origin of Species*”)



the Abominable Mystery

(page 3, letter of 22 July 1879)

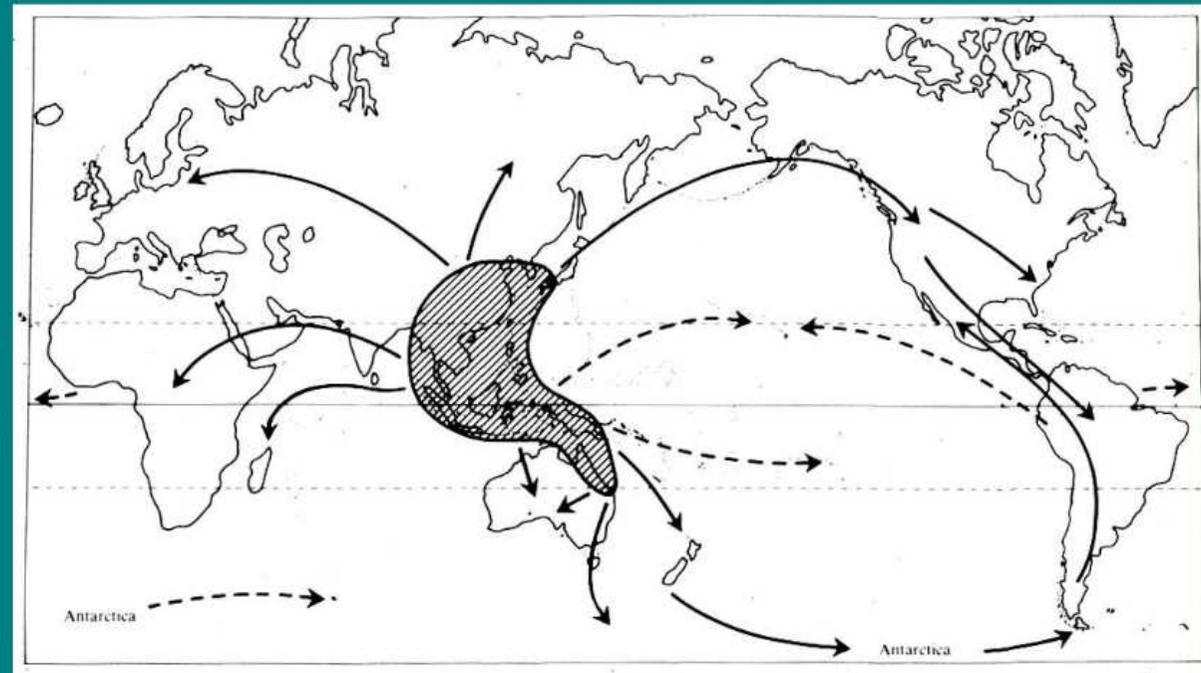
- Continues with speculations on how to answer the mystery

- originated in alpine conditions
- originated in isolated tropical island
- arose in response to rise of 'flower-frequenting insects'

to 90. Frank comes back in to see
beginning of ^{next} ~~the~~ ^{mountain} ~~mountain~~ from
Wüppertal, since he has been
walking pretty hard on various
objects & producing fractures,
cutting pieces &c. →
I have just read Bell's
report. It is pretty bold. The
rapid development, as far as
we can judge, of ^{all} the
higher plants ^{within recent geological time} is an extraordinary
mystery. Certainly it is a
great step if we could
believe that ^{the higher} plants at least
could live up to a high
level; but still it is apparently

'ANA' Basal Angiosperms

Biogeographical distributions of the A A members of ANA support old notion that tropical Australasia was center of origin of extant angiosperms



Liberty Hyde Bailey