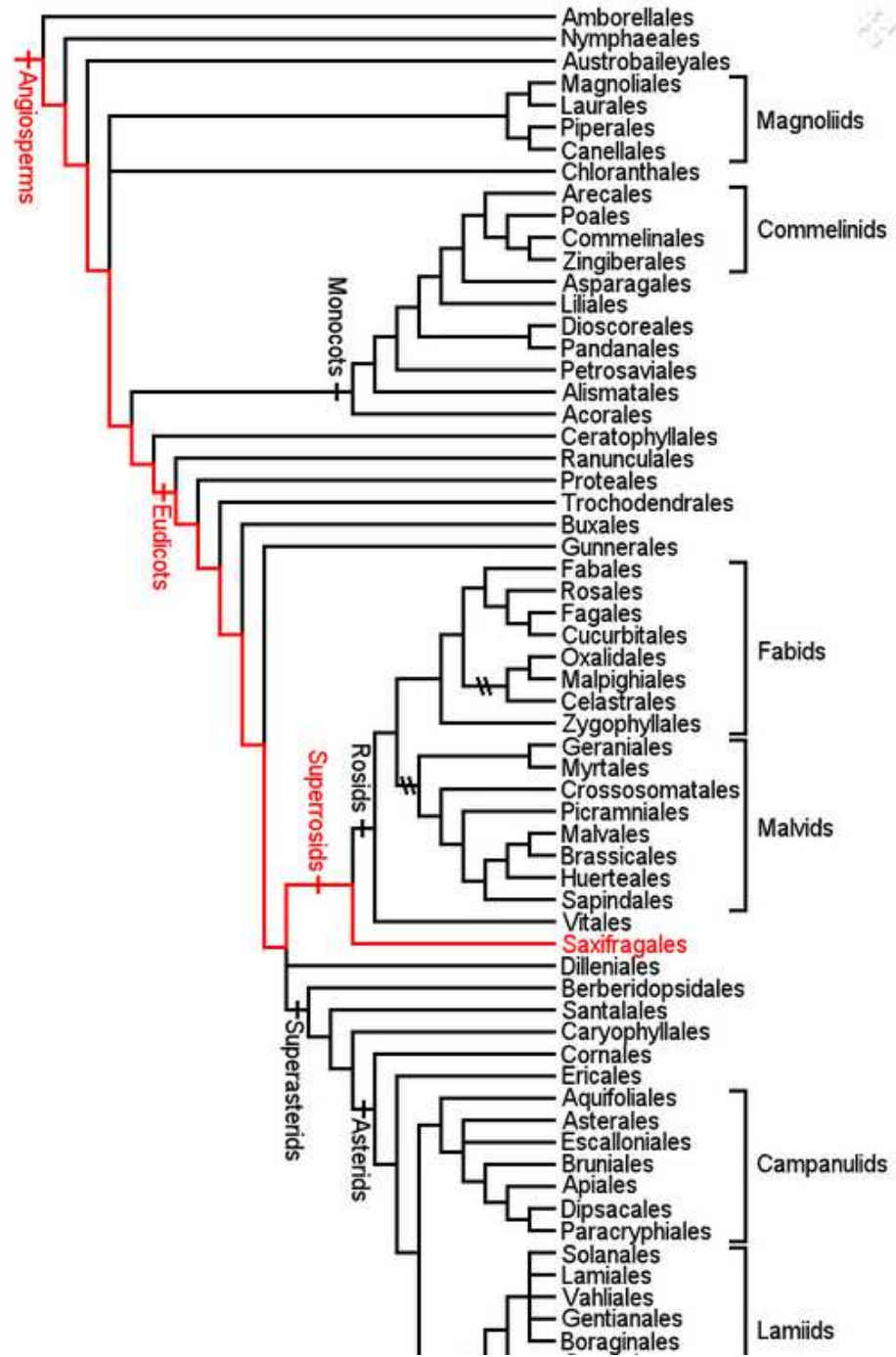


CORSO DI BOTANICA SISTEMATICA

LEZIONE 25

DICOTILEDONI - ROSANAE
Saxifragales – Rosales: Rosaceae



SYMPETALAE



DIALIPETALAE



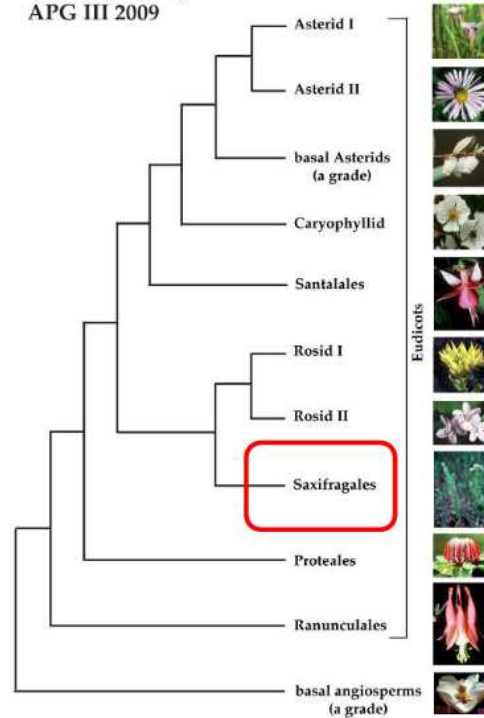
APETALAE (MONOCLAMIDI)

*Saxifragales

Piccolo gruppo di 16 famiglie e c. 2500 specie,
basale rispetto alle Rosidi.

Antico, apparso c. 120 ml di anni fa

Eudicot Phylogeny
APG III 2009



Paeonia

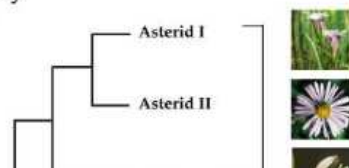


Sedum



Caratterizzate da ovario di 2-più
carpelli separati o parzialmente saldati

Eudicot Phylogeny
APG III 2009



DICOTILEDONI – Saxifragales - Paeoniaceae

1 genus / 33 species



**Grandi erbe o arbusti
con caratteristiche primitive
di perianzio e stami**

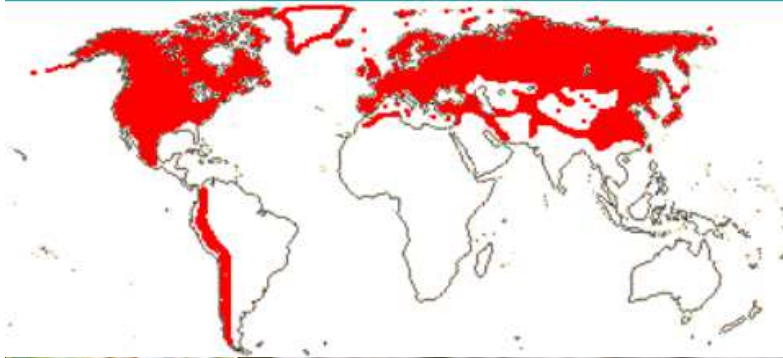
**Fiore ipogino con 5-8 carpelli
liberi (follicoli)**



DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae

30 genera and 700 species

Piante erbacee a distribuzione prevalentemente boreale



Ambienti:

- fessure delle rocce
- ambienti umidi
- sottobosco



DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae

CA 5 CO 5 A 5or10 G (2)

**Fiori pentameri
Ovario supero di 2 carpelli
saldati solo alla base
2 stili**



DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae

SAXIFRAGALES Gruppo basale delle Rosanae, che include Crassulaceae e Saxifragaceae)

SAXIFRAGACEAE

Piante succulente o no

Fiori a simmetria raggiata con sepali e petali liberi

Sepali e petali 5)

Stami 5 o 10

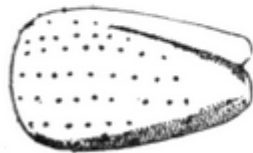
Ovario supero bicarpellare

Frutto a capsula

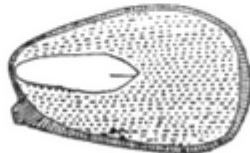
DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae



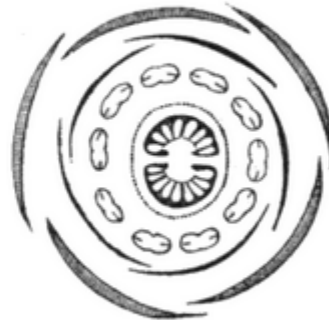
Saxifraga tridaetylites.



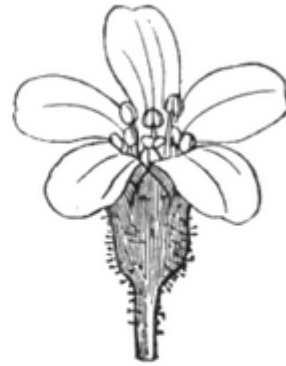
Saxifraga.
Seed, entire and cut vertically (mag.).



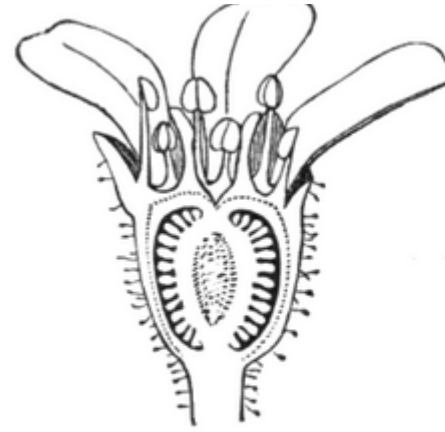
Saxifraga.
Transverse section
of ovary (mag.).



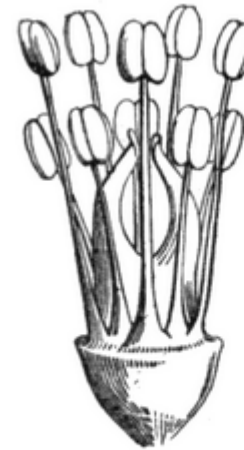
Saxifraga.
Diagram.



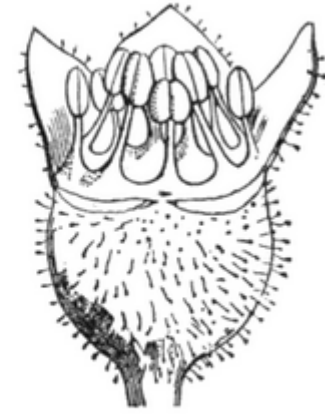
Saxifraga.
Flower (mag.).



Saxifraga.
Vertical section of flower
(mag.).



Saxifraga.
Pistil and androecium (mag.).



Saxifraga.
Flower deprived of corolla
and two sepals (mag.).



Saxifraga.
Flower deprived of
corolla.

DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae



SAXIFRAGACEAE
Tipica capsula bicarpellare di Saxifraga



SAXIFRAGACEAE

Il genere Saxifraga è il più numeroso in Italia. Alcune specie crescono su roccia calcarea e hanno ghiandole escretorie del carbonato di calcio in eccesso al margine delle foglie.



Saxifraga aizoides L.



Saxifraga androsacea L.



Saxifraga aphylla Sternb.



Saxifraga arachnoidea Sternb.



Saxifraga aspera L.



Saxifraga berica (Bég.) D.A.Webb



Saxifraga biflora All. subsp. *biflora*



Saxifraga bryoides L.



Saxifraga bulbifera L.



Saxifraga burseriana L.



Saxifraga caesia L.



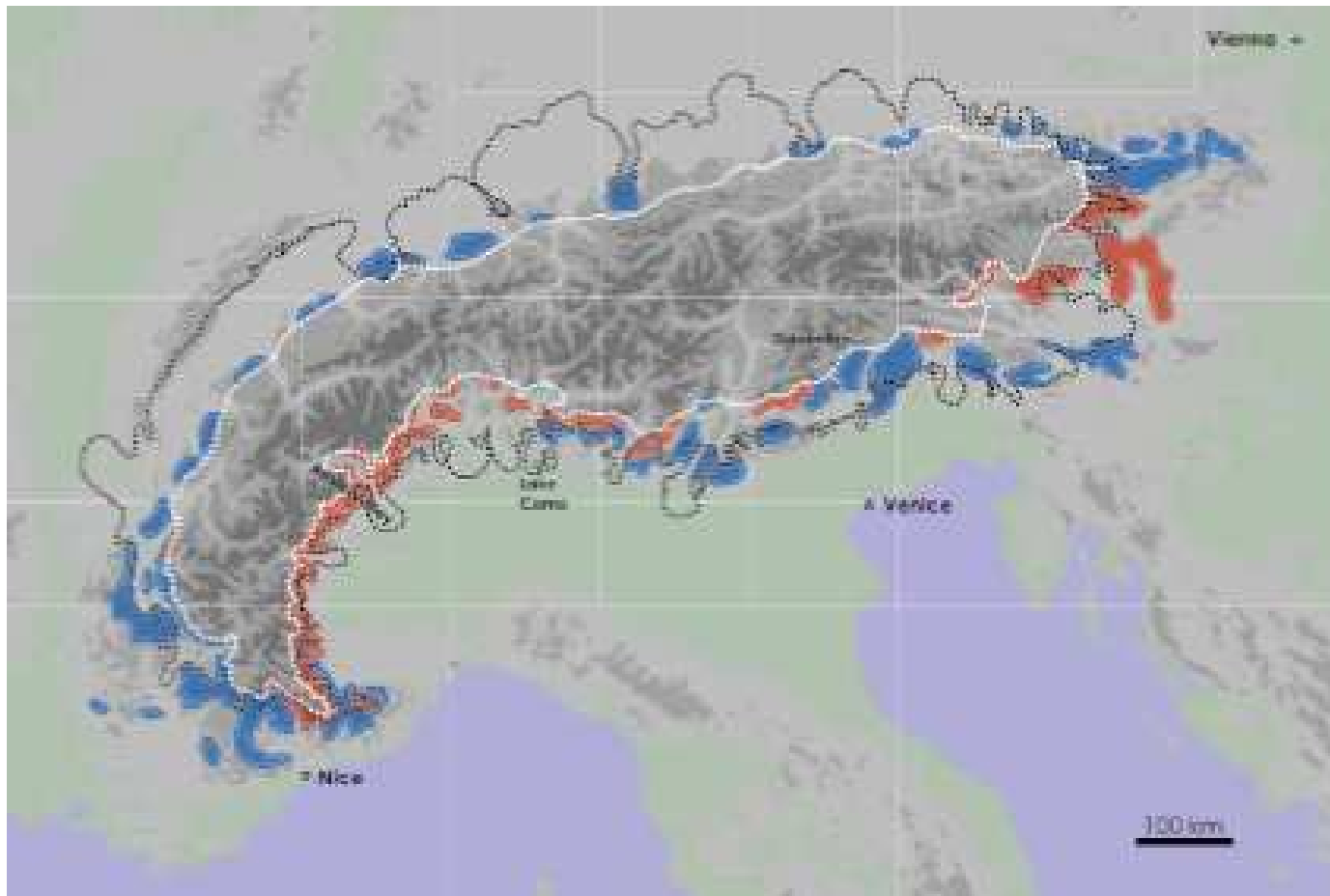
Saxifraga callosa Sm. subsp. *callosa*

Saxifraga – In Italia 80 tra specie e sottospecie

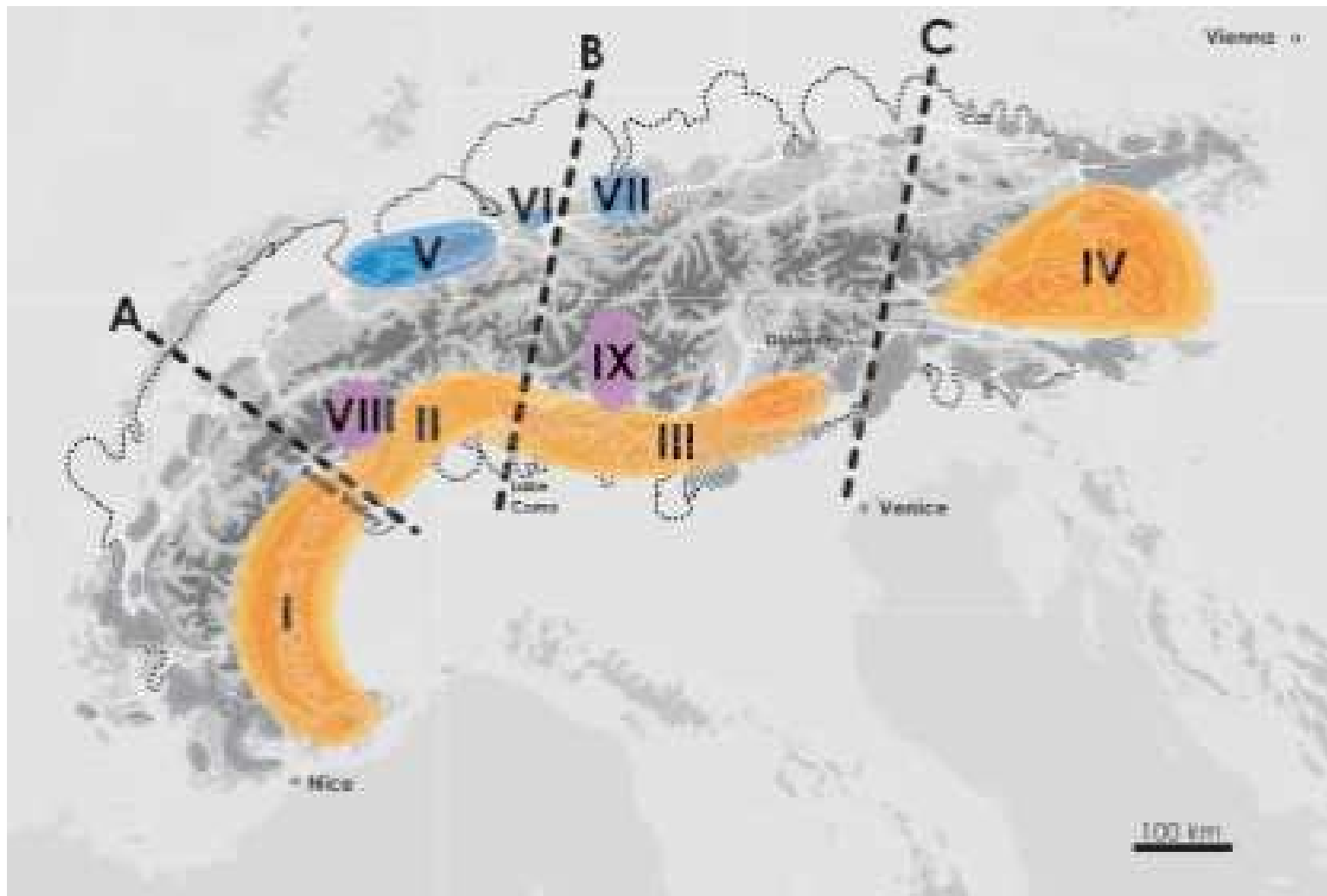
DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae



DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae



DICOTILEDONI – Saxifragales – Saxifragaceae

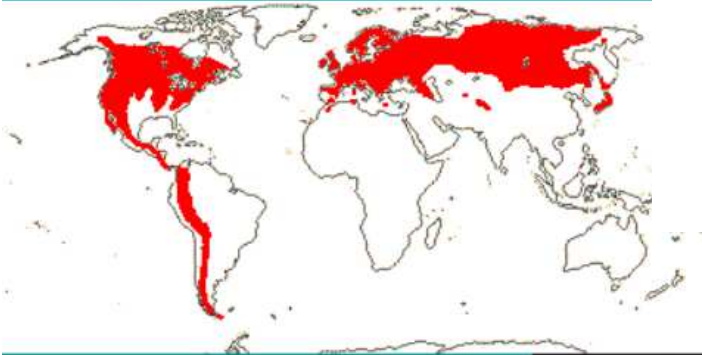




Saxifraga florulenta

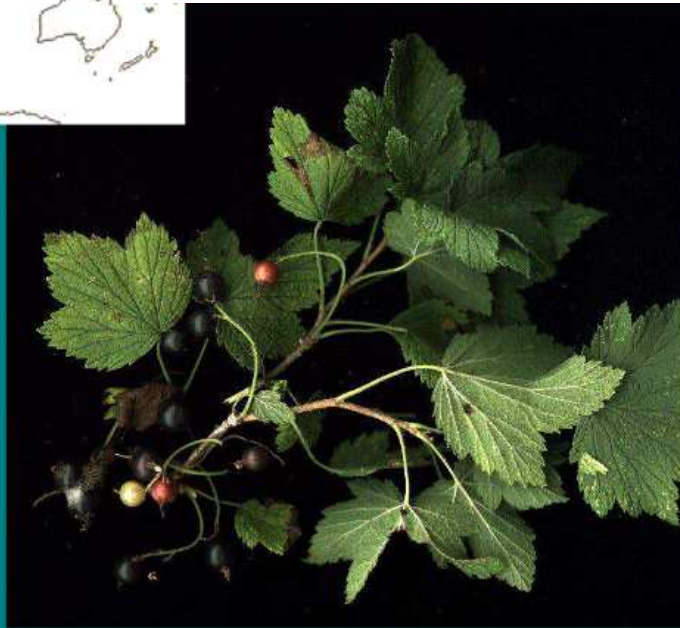
DICOTILEDONI – Saxifragales – Grossulariaceae

1 genus and 150 species -



Foglie palmato-lobate
Infiorescenze a racemo
Frutto a bacca

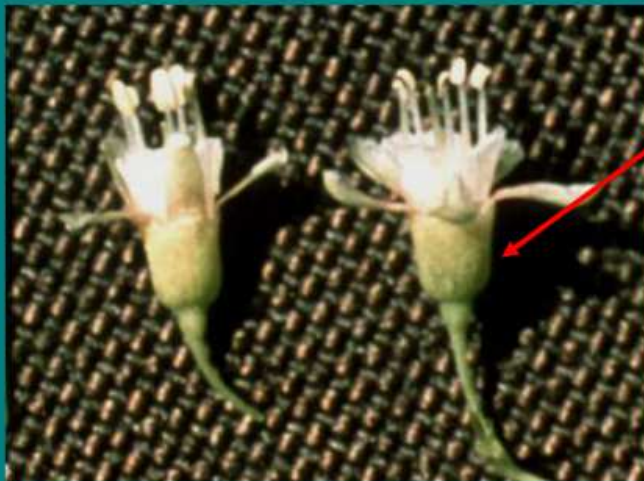
Ribes americanum -
American black currant



DICOTILEDONI – Saxifragales – Grossulariaceae

CA5 CO 5 A5 G(2)

**Fiori pentameri con sepal
più grandi dei petali**
Ovario infero
di 2 carpelli saldati





Ribes rubrum



Ribes nigrum



Ribes uva-crispa



Ribes alpinum

DICOTILEDONI – Saxifragales – Crassulaceae

34 genera and 1370 species - temperate or warm temperate regions of the world



Sedum acre

**Piante erbacee o piccoli arbusti
con foglie carnose**

**Piante a fotosintesi CAM
(Crassulacean Acid Metabolism)**

Tipiche di luoghi aridi

in sandy soils

DICOTILEDONI – Saxifragales – Crassulaceae

CA 5 CO 5 A 10 G 5



**Fiori pentameri con stami in numero doppio dei petali
(esistono anche specie 3- 4- o 6-mere)**

**Carpelli liberi
e frutto a follicolo**

**Squame nettarifere frequenti
alla base dei carpelli**

Sedum acre

DICOTILEDONI – Saxifragales – Crassulaceae

SAXIFRAGALES Gruppo basale delle Rosanae, che include Crassulaceae e Saxifragaceae)

CRASSULACEAE

Piante succulente

Fiori a simmetria raggiata con sepali e petali liberi

Numero di sepali e petali variabile (4-5-multipli di 5)

Stami in numero doppio ai petali

Ovario supero monocarpellare

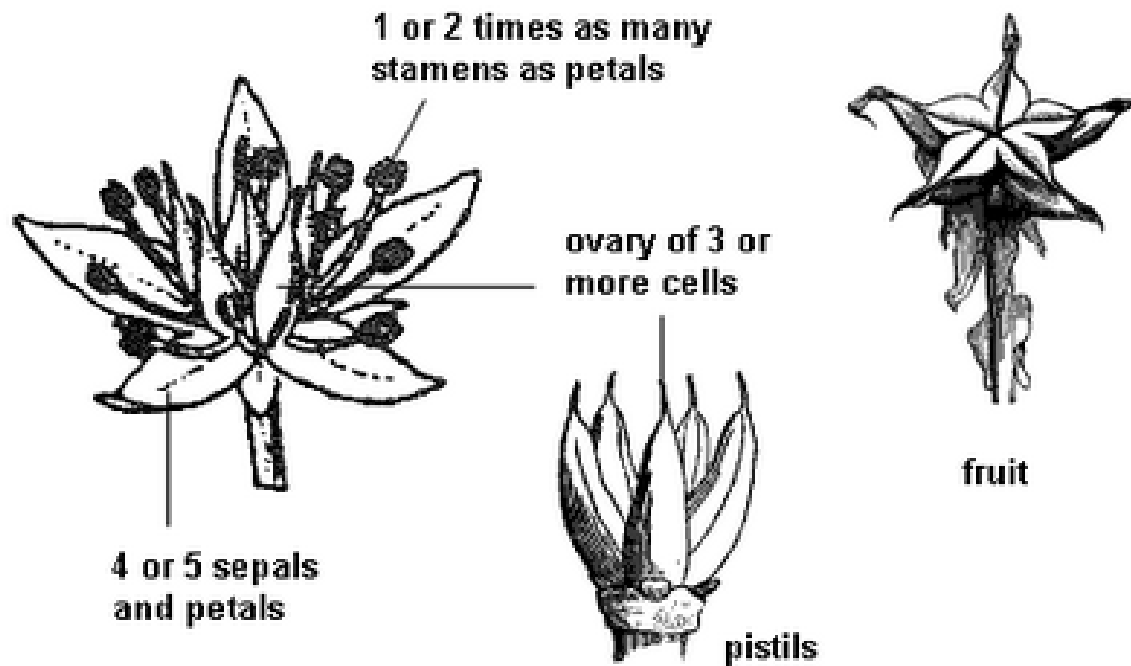
Frutto composto da diversi follicoli disposti a stella

DICOTILEDONI – Saxifragales – Crassulaceae

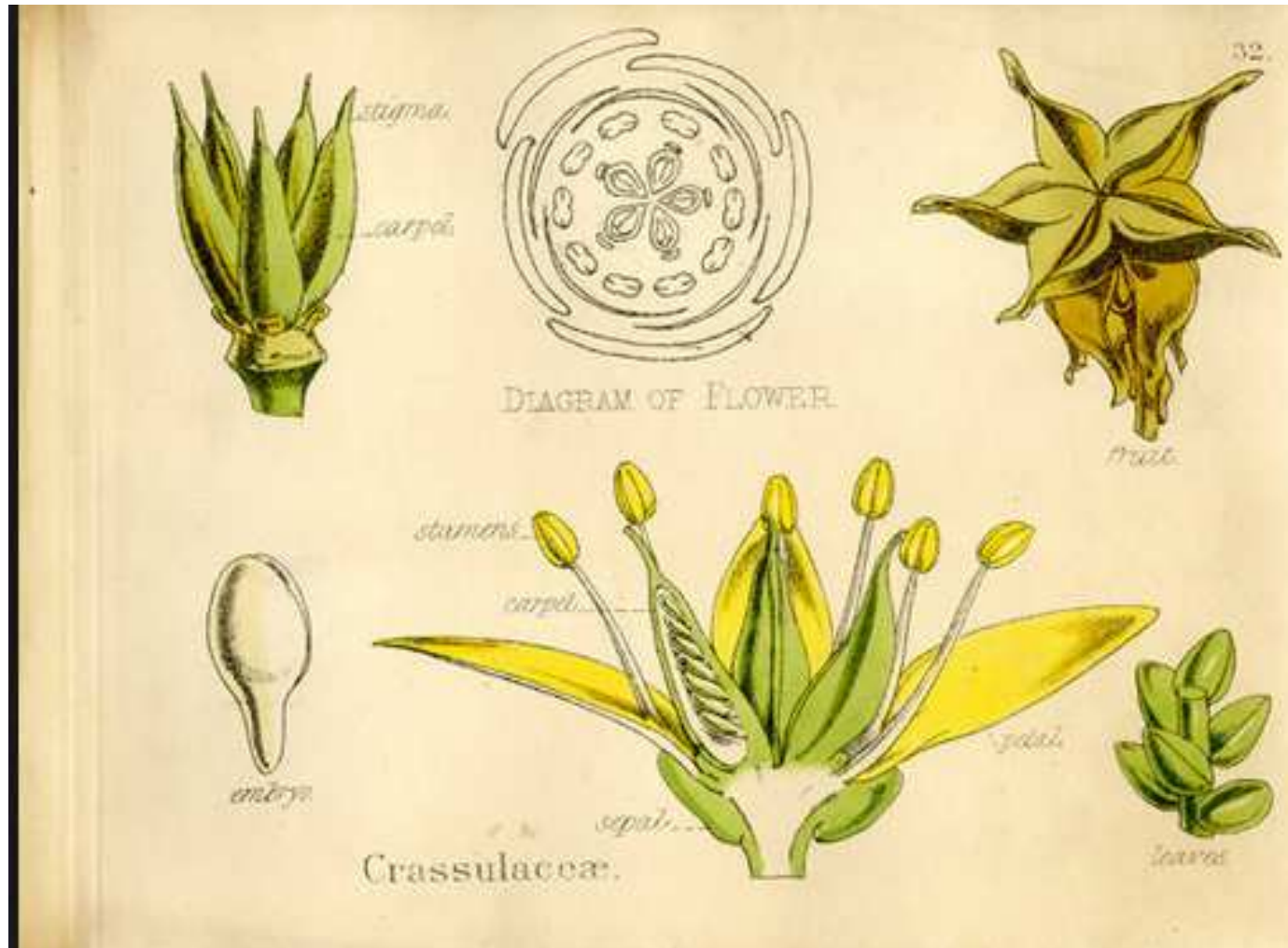


DICOTILEDONI – Saxifragales – Crassulaceae

STONECROP FLOWER PARTS



DICOTILEDONI – Saxifragales – Crassulaceae



DICOTILEDONI – Saxifragales – Crassulaceae



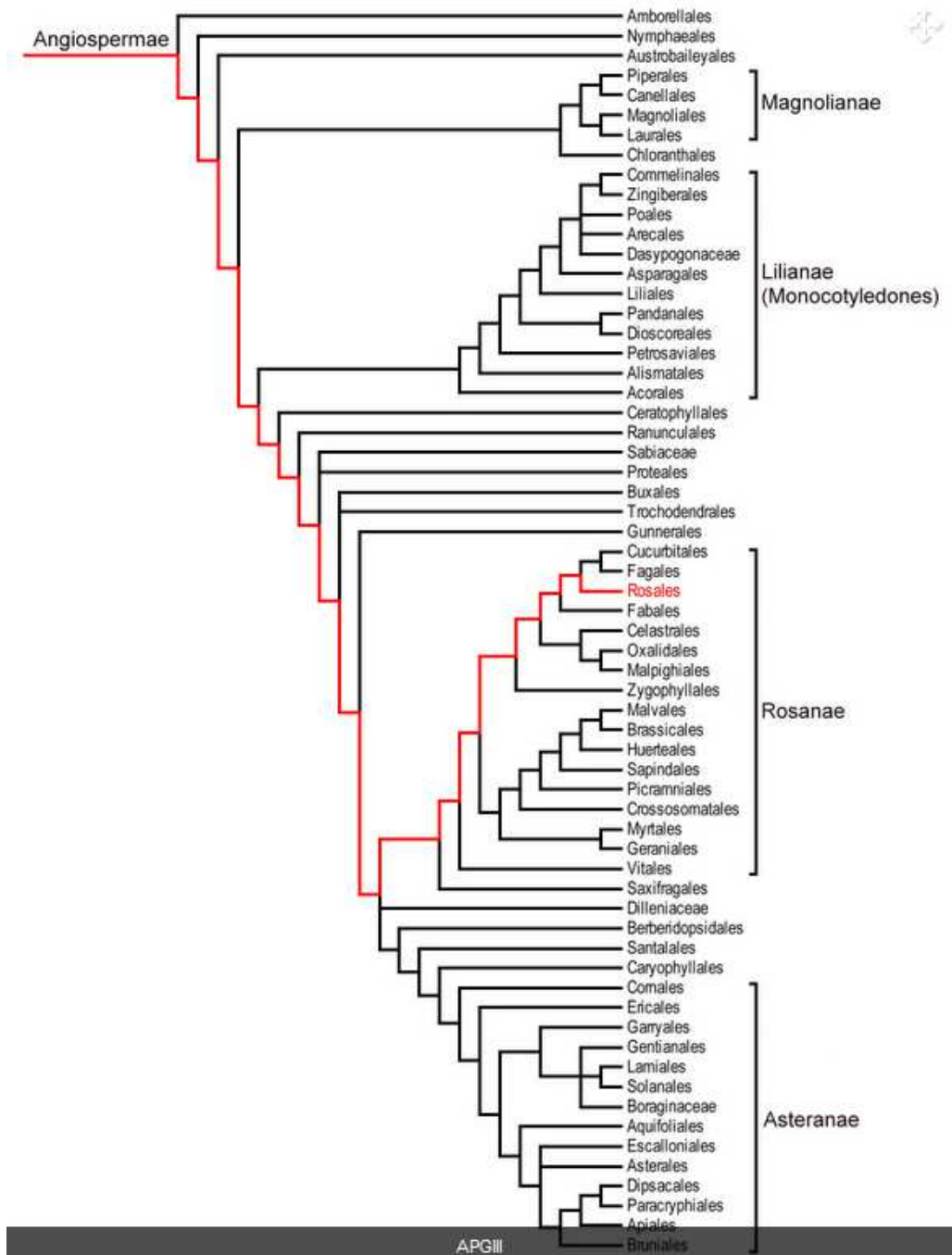
CRASSULACEAE

**Genere Sempervivum con:
Foglie disposte in rosetta basale
Alto numero di petali**



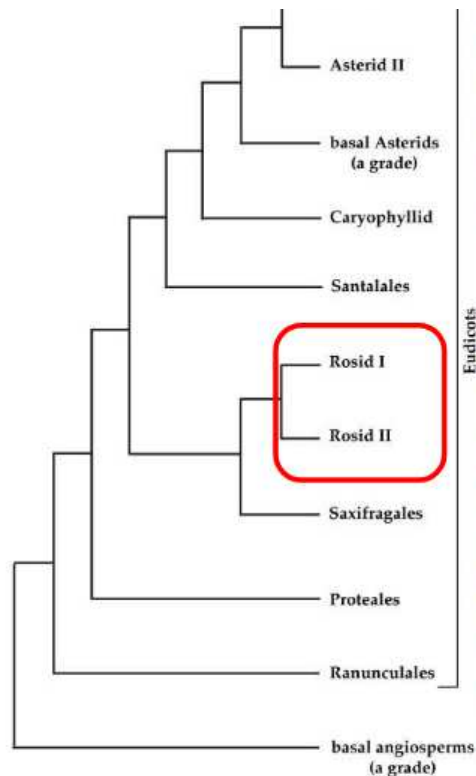
CRASSULACEAE

Genere Sedum, con foglie non disposte in rosetta



DICOTILEDONI – ROSIDI

Le Rosidi sono uno dei più grandi gruppi di Dicotiledoni (l'altro grande gruppo sono le Asteridi)



Rosidi:
petali liberi (dialipetale)



Asteridi:
petali saldati (simpetale)

DICOTILEDONI – **ROSIDI** – Rosaceae

Importante famiglia di c. 100 generi e più di 3000 specie a distribuzione subcosmopolita, ma più diverse nelle regioni temperate

Foglie alterne, con nervatura palmata o pennata



**Foglie munite
Di stipole!**

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae

CA 5 CO 5 A ∞ G [variable!]

**Fiori pentameri,
con stami in numero elevato
Ovario molto diverso:
distingue le sottofamiglie**



DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae

ROSACEAE

Famiglia complessa: fiori a simmetria raggiata con 5 sepali liberi, 5 petali liberi, stami in multipli di 5, ovario e frutto variabili

i principali gruppi sono:

ROSODEAE: frutto achenio o drupeola (Fragaria, Potentilla, Rosa, Rubus)

SPIRAEOIDEAE: frutto follicolo (Spiraea)

AMYGDALAEAE: ovario supero, frutto a drupa (Prunus)

MALEAE: ovario infero, frutto falso (pomo) (Malus, Pyrus etc.)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae

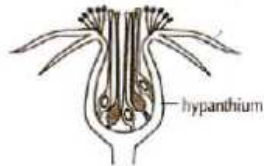
Subfamily Spiraeoideae



Spiraea

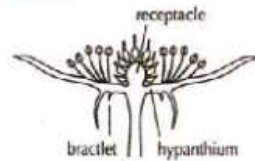
gynoecium = apocarpic
fruit = follicles

Subfamily Rosoideae



Rosa
(rose)

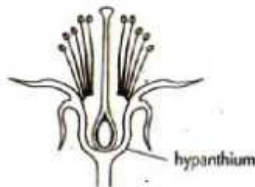
gynoecium = apocarpic
fruit = achenes



Fragaria
(strawberry)

gynoecium = apocarpic
fruit = aggregate of achenes

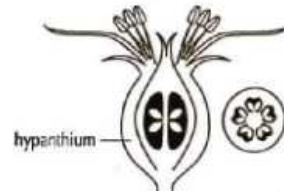
Subfamily Prunoideae



Prunus
(cherry)

gynoecium = monocarpic
fruit = drupe

Subfamily Maloideae



Pyrus [*Malus*]
(apple)

gynoecium = syncarpic
fruit = pome

Ovario molto variabile, 4 tipi principali:

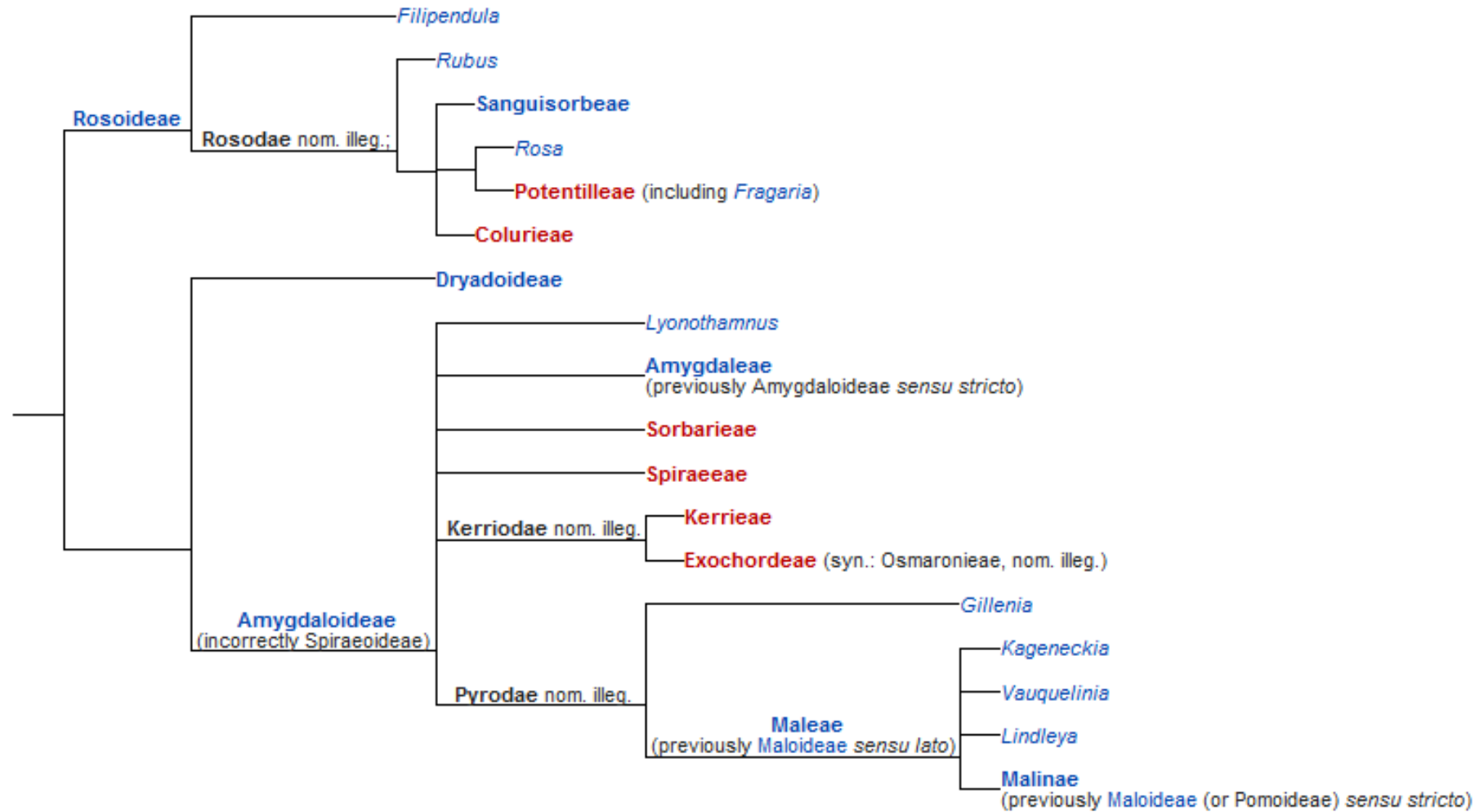
1) Spireoideae

2) Rosoideae

3) Prunoideae

4) Maloideae

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae

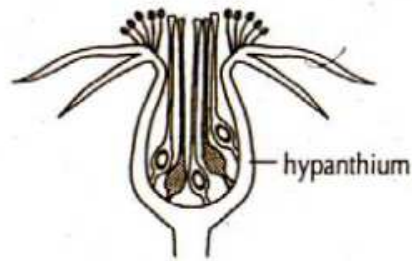


DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae

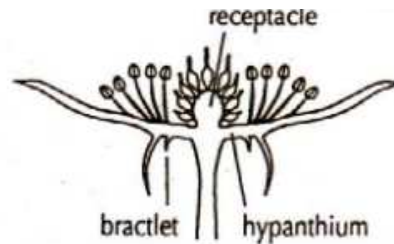
The Four Subfamilies of Rosaceae

Subfamily	Carpels	Ovary	Fruit	Chromosomes
Spiraeoideae	few (5); free	superior	follicles	9
Rosoideae	many	superior	achenes or drupelets	7 (9)
Amygdaloideae	one (to 5)	superior	drupe	8
Maloideae	2-5	inferior	pome	17

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



Rosa
(rose)
gynoecium = apocarpic
fruit = achenes



Fragaria
(strawberry)
gynoecium = apocarpic
fruit = aggregate of achenes

CA5 CO5 A∞ G∞

Erbe o arbusti con
foglie composte,
stoloni o rizomi

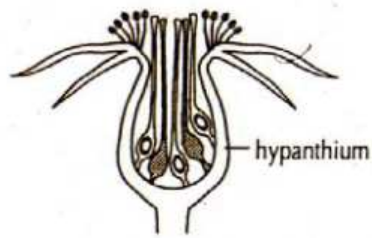
Fiori apocarpici
con molti carpelli liberi

Ipanzio ben sviluppato
o ricettacolo allungato

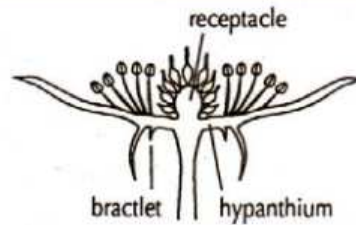
Frutti ad achenio



DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



Rosa
(rose)
gynoecium = apocarpic
fruit = achenes



Fragaria
(strawberry)
gynoecium = apocarpic
fruit = aggregate of achenes

CA 5 CO 5 A ∞ G ∞

In *Rubus* i frutti sono aggregati di piccole drupe (mora)

In *Fragaria* si ha un falso frutto (ricettacolo carnososo)
i veri frutti sono gli acheneni



Rubus idaeus - American raspberry



Fragaria sp. - strawberry

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



ROSACEAE

Fiore di Rosodeae: Potentilla (notare i numerosi carpelli liberi al centro)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae

TYPICAL ROSE FLOWER

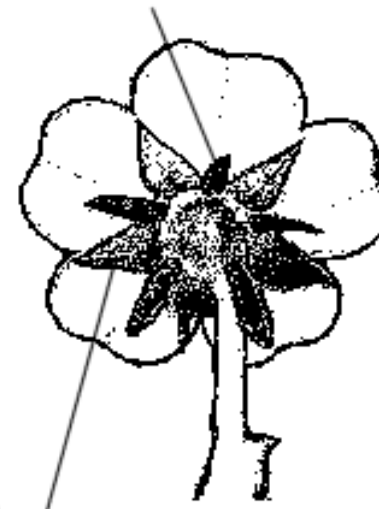
5 separate petals



numerous styles

numerous stamens

5 bracteoles
opposite petals

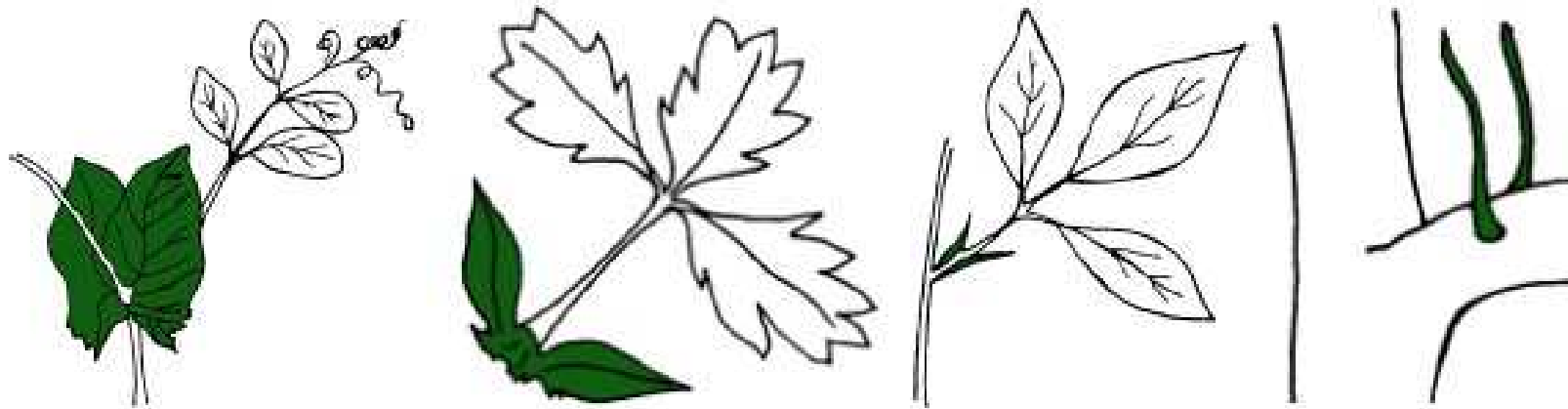


5 sepals or lobes of the calyx
alternate with petals

ROSACEAE

Fiore di Rosodeae: Potentilla (notare i numerosi carpelli liberi al centro)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



ROSACEAE

Rosodeae: Potentilla si distingue da Ranunculus per la presenza di stipole e per il calice raddoppiato da un calicetto

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



ROSACEAE

Rosodeae: falso frutto di Fragaria (la parte carnosa deriva dal ricettacolo e non dai carpelli) coperto dai veri frutti (acheni)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



ROSACEAE

Rosodeae: frutti di Rubus (numerose drupeole disposte a spirale su un ricettacolo convesso)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



ROSACEAE

Rosodaeae: falsi frutti di Rosa, detti cinorrodi (numerosi acheni contenuti all'interno di un ricettacolo carnos)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Rosodeae



DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Spireoideae

Physocarpus opulifolius - ninebark

CA 5 CO 5 A ∞ G 2-8

Ovario supero
monocarpellare
Frutto a follicolo



Subfamily Spiraeoideae



Spiraea

gynoecium = apocarpic
fruit = follicles

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Spireoideae



ROSACEAE

Spireoideae: follicoli e fiori di Spiraea

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Prunoideae/Maloideae



ROSACEAE

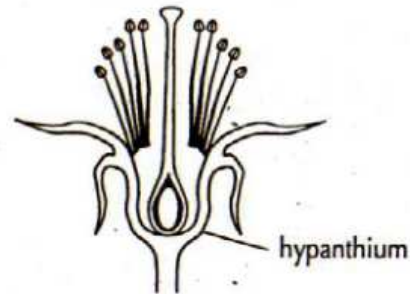
Differenze tra:

AMYGDALAEAE: ovario supero, frutto a drupa (Prunus)

MALEAE: ovario infero, frutto falso (pomo) (Malus, Pyrus etc.)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Prunoideae

Subfamily Prunoideae



Prunus
(cherry)
gynoecium = monocarpic
fruit = drupe

CA5 CO5 A ∞ G1

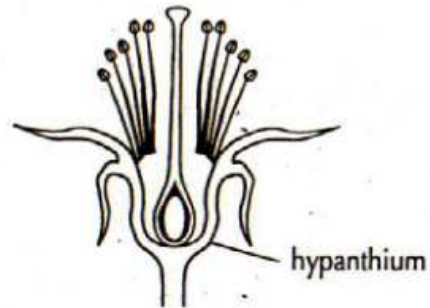
**Foglie semplici, spesso
con ghiandole sul picciolo
Importanti alberi da frutto**



Prunus serotina - black cherry

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Prunoideae

Subfamily Prunoideae



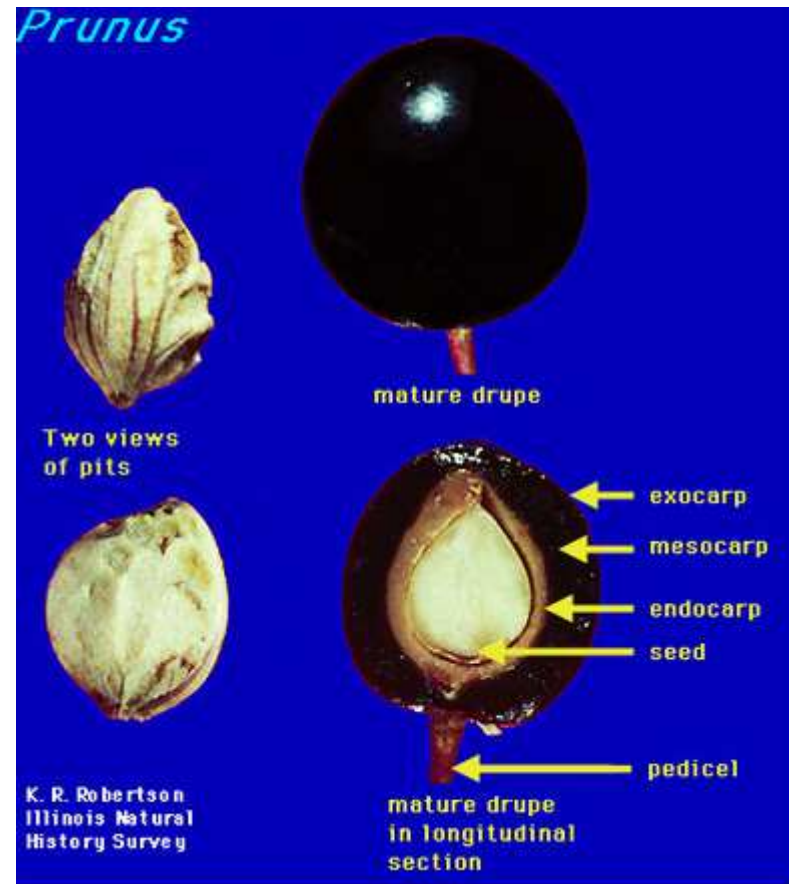
Prunus
(cherry)
gynoecium = monocarpic
fruit = drupe

CA5 CO5 A ∞ G1

Ovario semi-infero con 1 carpello
Frutto a drupa



DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Prunoideae



ROSACEAE

AMYGDALAEAE: ovario supero, frutto a drupa (Prunus)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Prunoideae

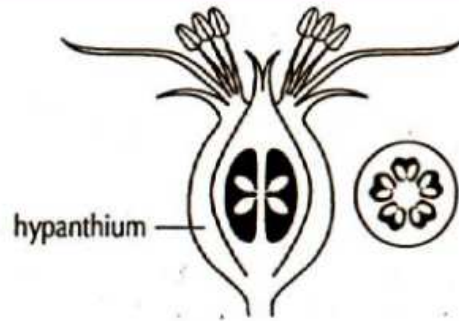


DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Maloideae



DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Maloideae

CA5 CO5 A ∞ \bar{G} (3-5)



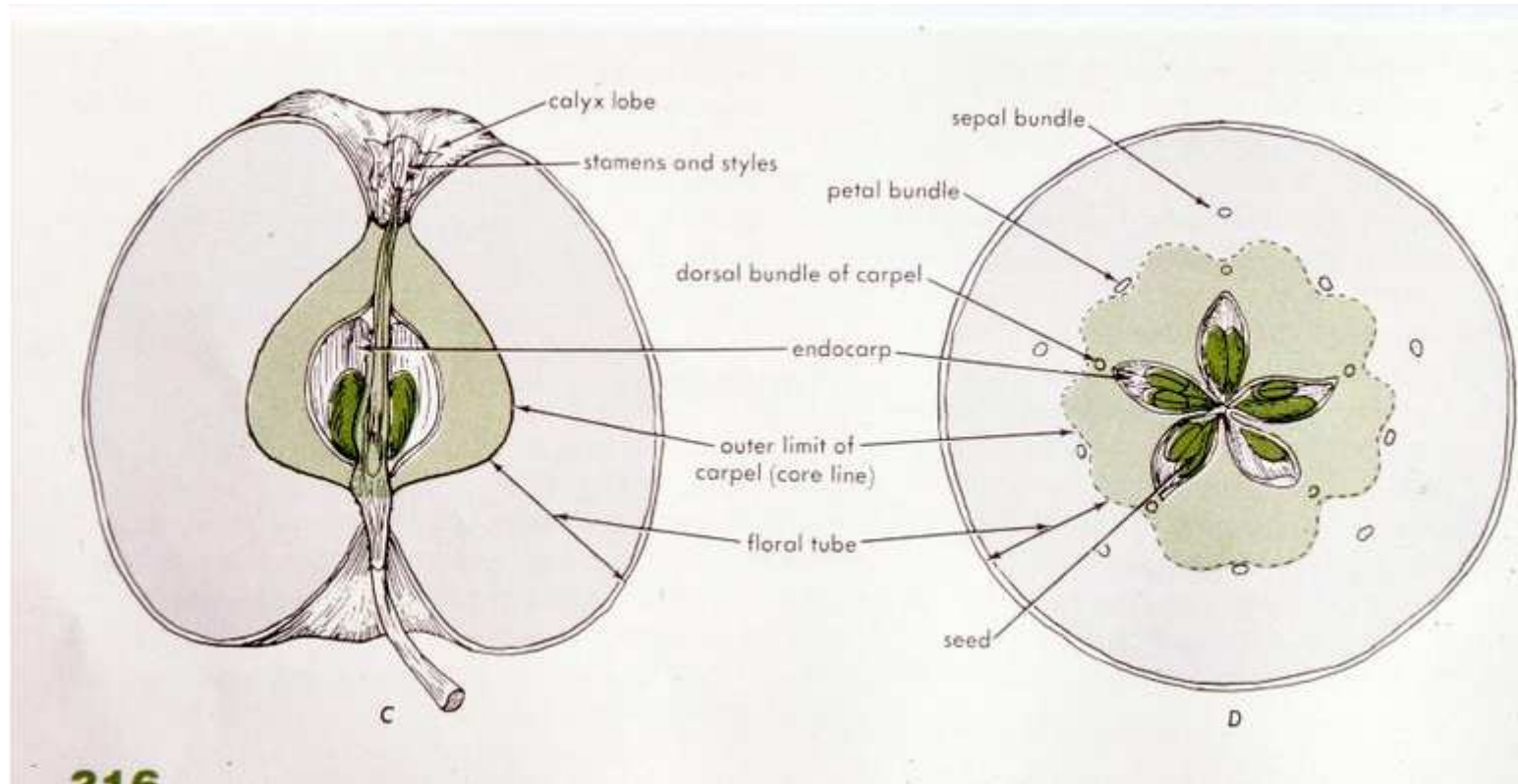
Pyrus [*Malus*]
(apple)
gynoecium = syncarpic
fruit = pome

**Ovario infero con 3-5 carpelli
saldati fra loro
Falso frutto (pomo)**



Malus pumila - apple

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Maloideae



ROSACEAE

MALEAE: ovario infero, frutto falso (pomo) (Malus, Pyrus etc.)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae – Maloideae

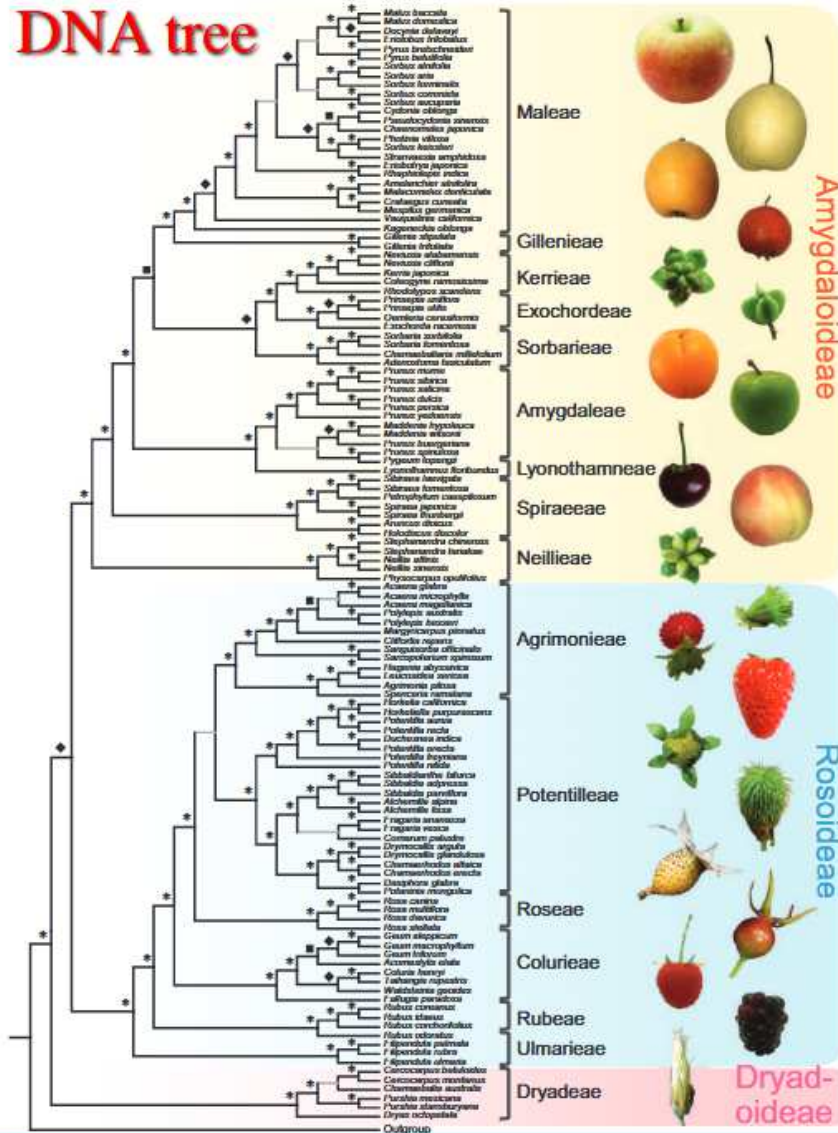


ROSACEAE

MALEAE: ovario infero, frutto falso (pomo) (Malus, Pyrus etc.)

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae

DNA tree



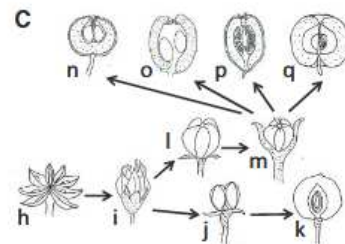
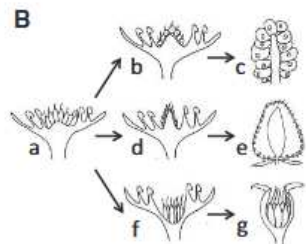
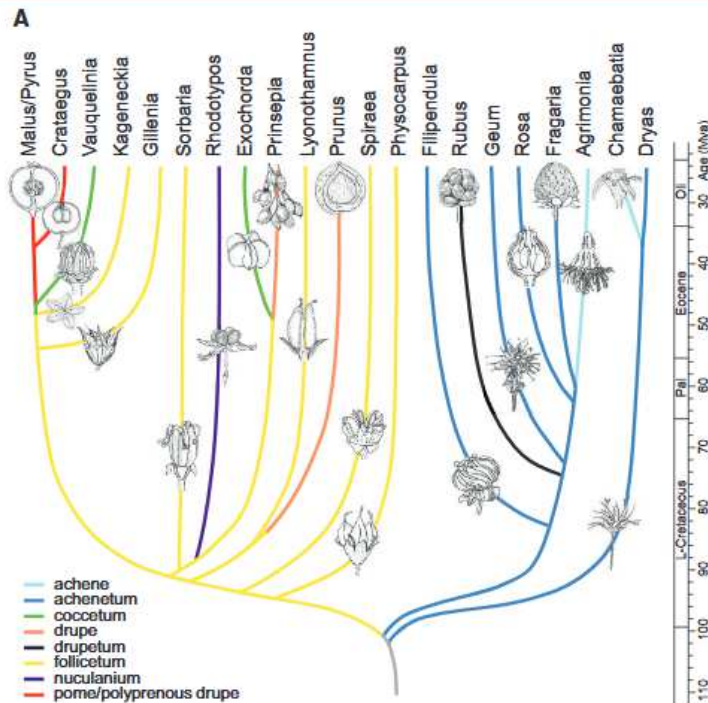
Spireoideae polifiletiche:
NON sono il gruppo più primitivo

Rosidi monofiletiche

Prunoideae e Maloideae
formano un gruppo monofiletico

Xiang et al. 2017

DICOTILEDONI – ROSIDI – Rosaceae



Cosa ci dice questo sull'evoluzione dei frutti?

- 1) Gli acheni sono ancestrali
- 2) Pomi e drupe si sono evoluti 1-2 volte
- 3) I follicoli si sono evoluti più volte

Xiang et al. 2017