

Angiosperme

L'enorme successo delle angiosperme dipende dal fiore, organo che assicura loro la riproduzione sessuata. All'interno del fiore si sviluppano gli **stami** e i **carpelli**. I primi portano le sacche polliniche da cui si genera il polline, mentre i secondi formano l'ovario, che racchiude e protegge l'ovulo. Una volta avvenuta la fecondazione, l'ovulo si trasforma in seme e l'ovario in frutto.

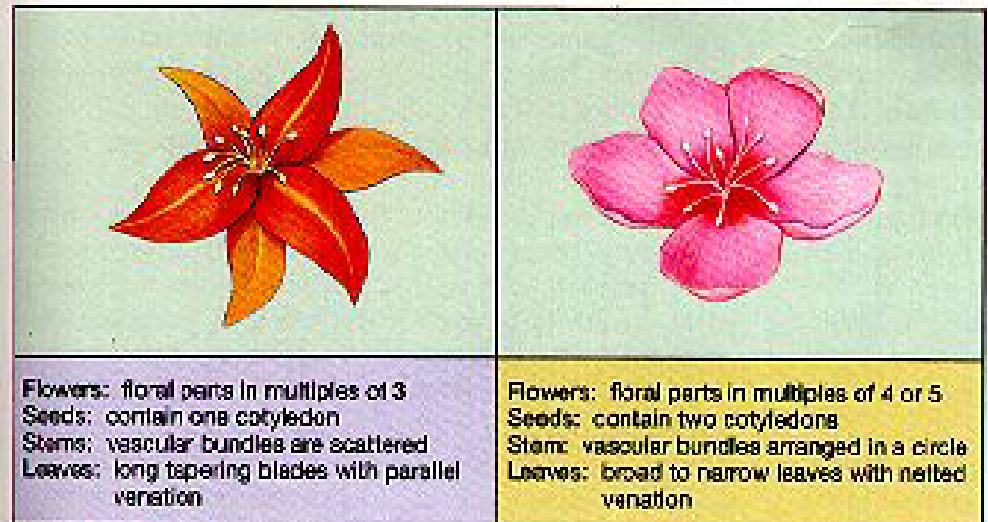
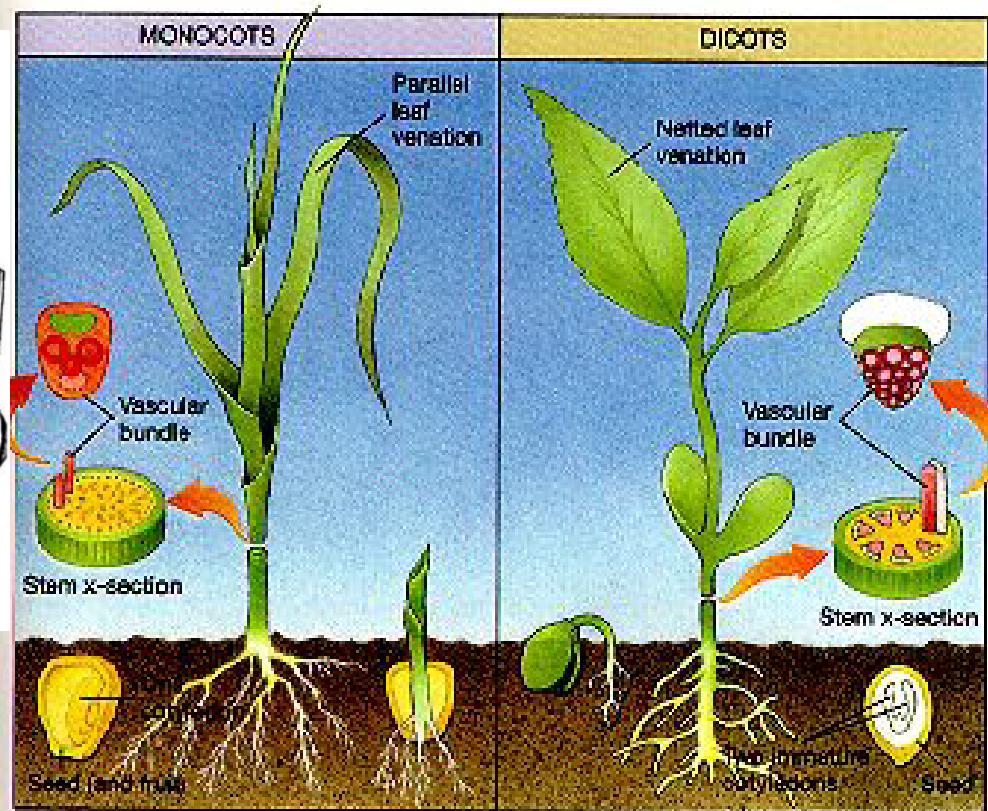
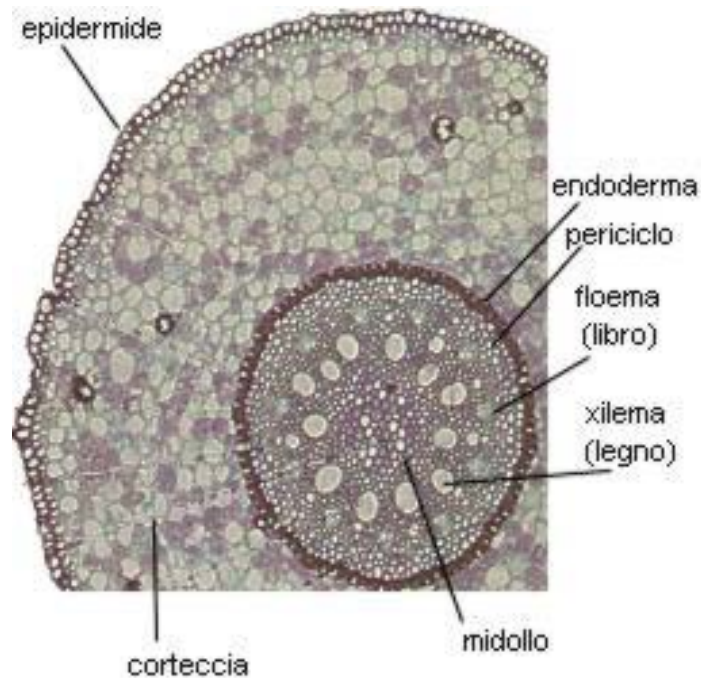
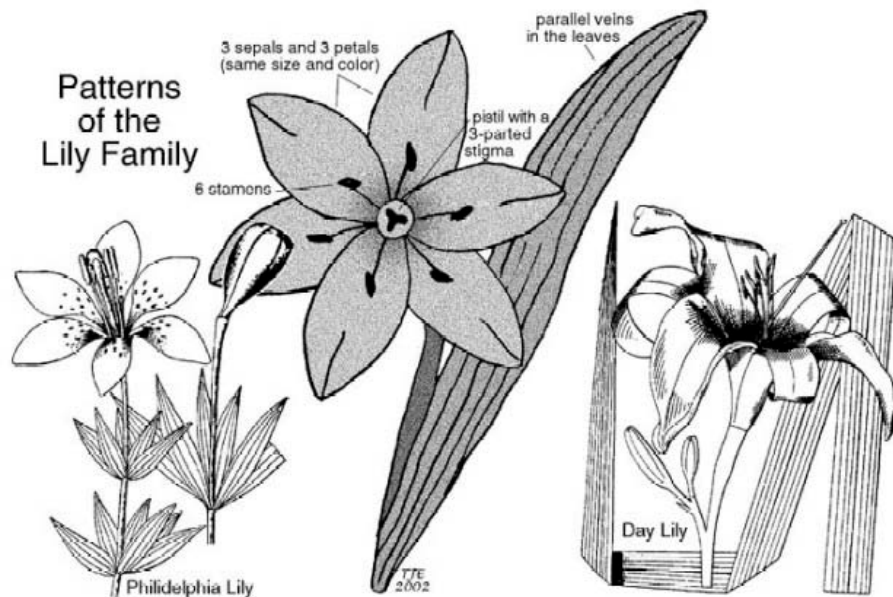
TAVOLA 21.1

Scala Geologica

ERA	PERIODO	ETA'	EVIDENZE DI PIANTE	DURATA (MILIONI DI ANNI)	MILIONI DI ANNI FA
CENOZOICO	Quaternario	Età delle piante a seme attuali		63	
	Terziario				65
MESOZOICO	Cretaceo			65	
	Giurassico		Poaceae Angiosperme	45	130
	Triassico	Età delle prime piante a seme		45	175
PALEOZOICO	Permiano		Ginko Conifere	50	270
	Carbonifero			80	
			Felci con semi		350
	Devoniano	Età delle piante con spore	Licopodi Equiseti Briofite	50	400
	Siluriano				40
	Ordoviciano	Età dei batteri e alghe		60	
	Cambriano		Alghe marine	100	600
	Precambriano			1700?	2300?

Le angiosperme si dividono in due classi (monocotiledoni e dicotiledoni) a seconda che dall'embrione si sviluppino uno o due cotiledoni: le prime foglioline della pianta.

Patterns of the Lily Family



Caratteri distintivi di questo raggruppamento sono

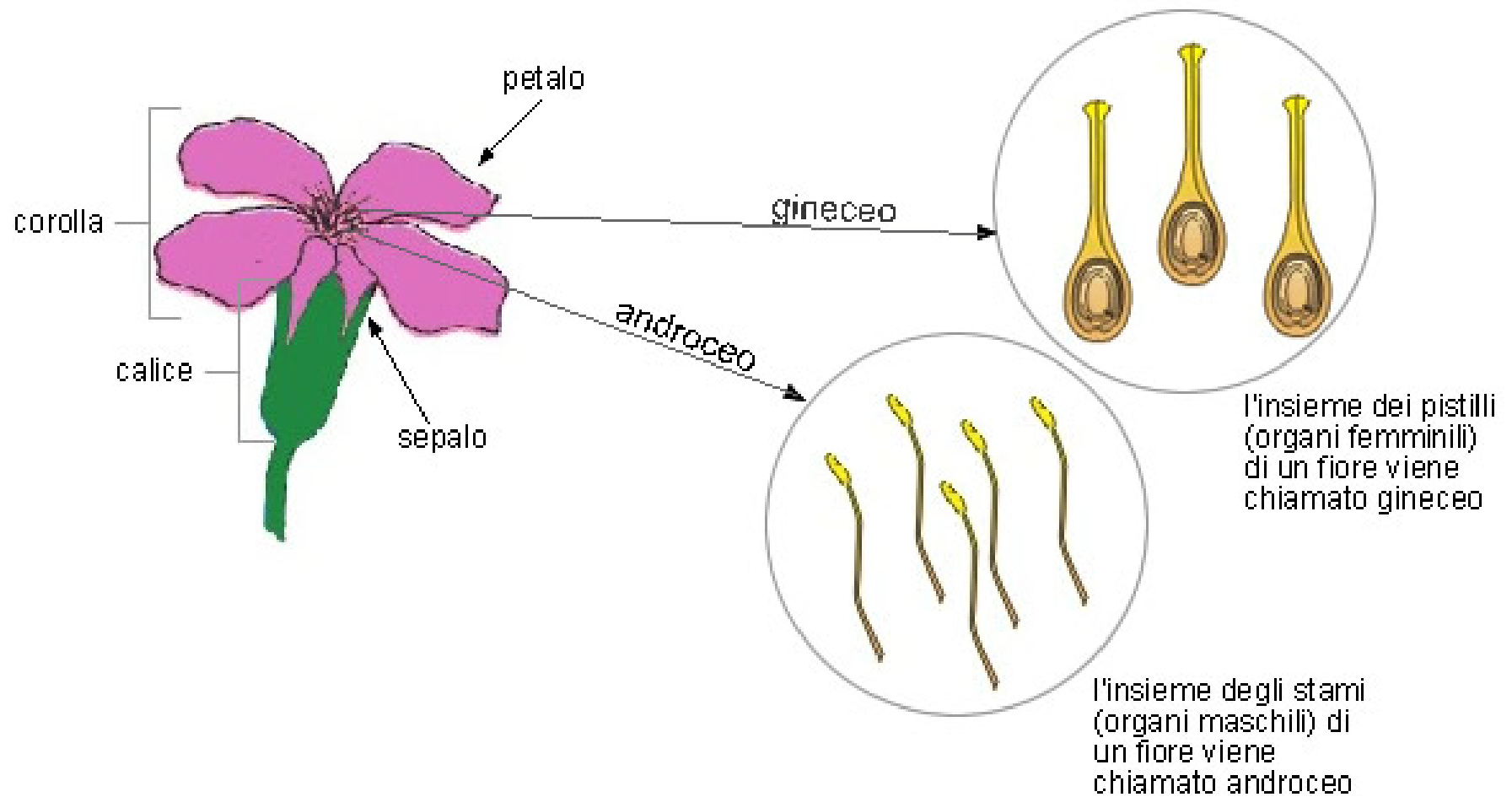
- Fiori con sporofilli specializzati (stami e carpelli)
- Produzione di semi in una struttura (**frutto**) con funzioni protettive e di facilitazione della diffusione
- Legno con trachee
- Doppia fecondazione e estrema riduzione dei gametofiti:

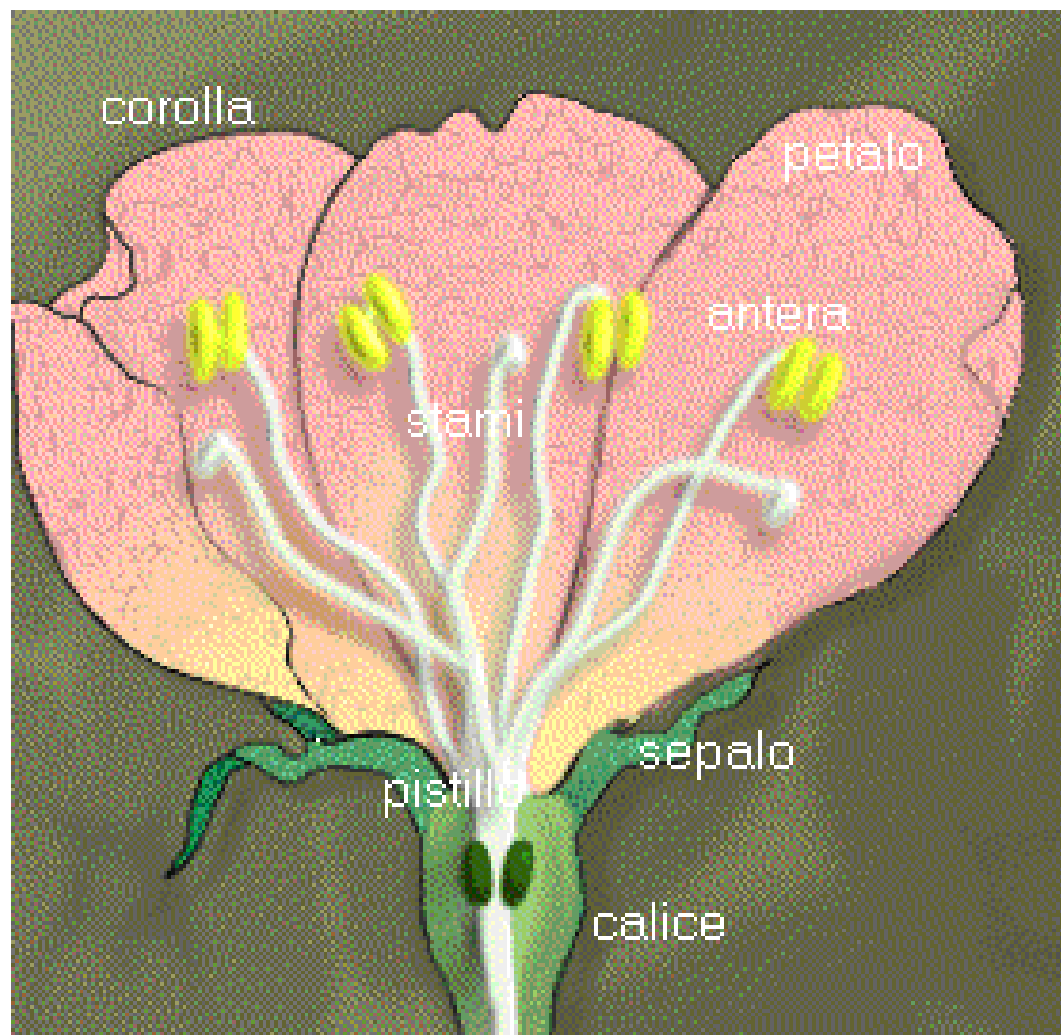
quelli maschili, contenuti nel granulo pollinico, a maturità sono costituiti da tre cellule;

i femminili, contenuti nell'ovulo, a maturità sono costituiti da 8 nuclei

I fiori sono gli organi che assicurano la riproduzione, caratteristici perchè possiedono uno o più carpelli (particolari foglie fiorali) che formano un ingrossamento entro cui sono protetti gli ovuli.

Generalmente il fiore è sorretto da un peduncolo che all'estremità terminale si ingrossa in un ricettacolo su cui poggiano tutte le componenti fiorali, cioè i sepali, i petali, gli stami e il pistillo.





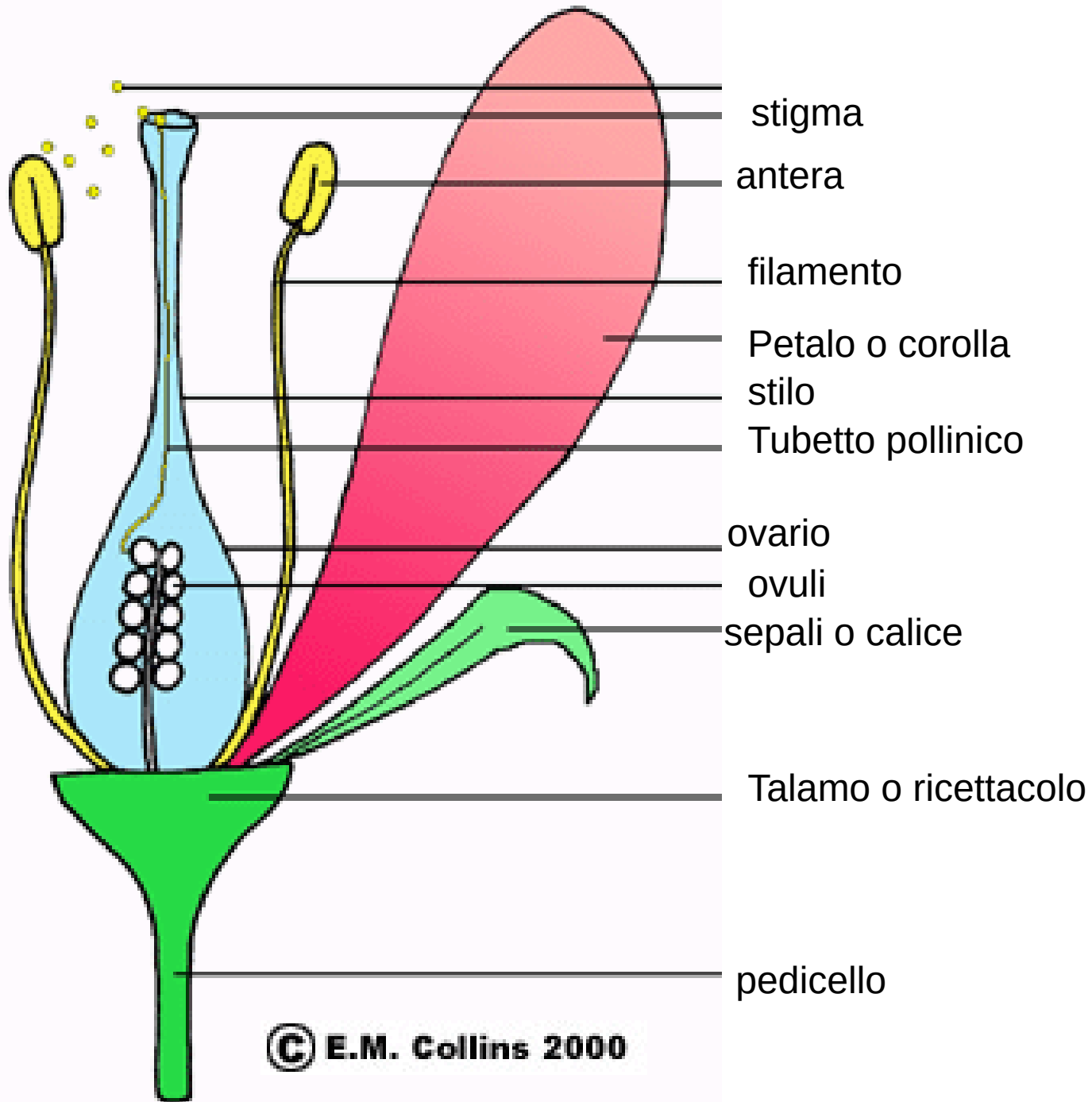
-successione di sepali, petali, stami e pistilli (carpelli).

I sepali, di colore verde e simili a foglioline, sono situati alla base del fiore. Hanno la funzione di proteggere il bocciolo e di sostenere parzialmente il fiore al momento della sua apertura. Nel loro insieme i sepali formano il cosiddetto calice.

I petali sono foglioline modificate spesso vivacemente colorate per attirare l'attenzione degli insetti o di altri animali responsabili dell'impollinazione zoofila.

Il loro insieme costituisce la corolla.

Il calice e la corolla formano il perianzio, che ha la funzione di proteggere gli stami e i pistilli: le parti più interne del fiore a cui è affidata la riproduzione.



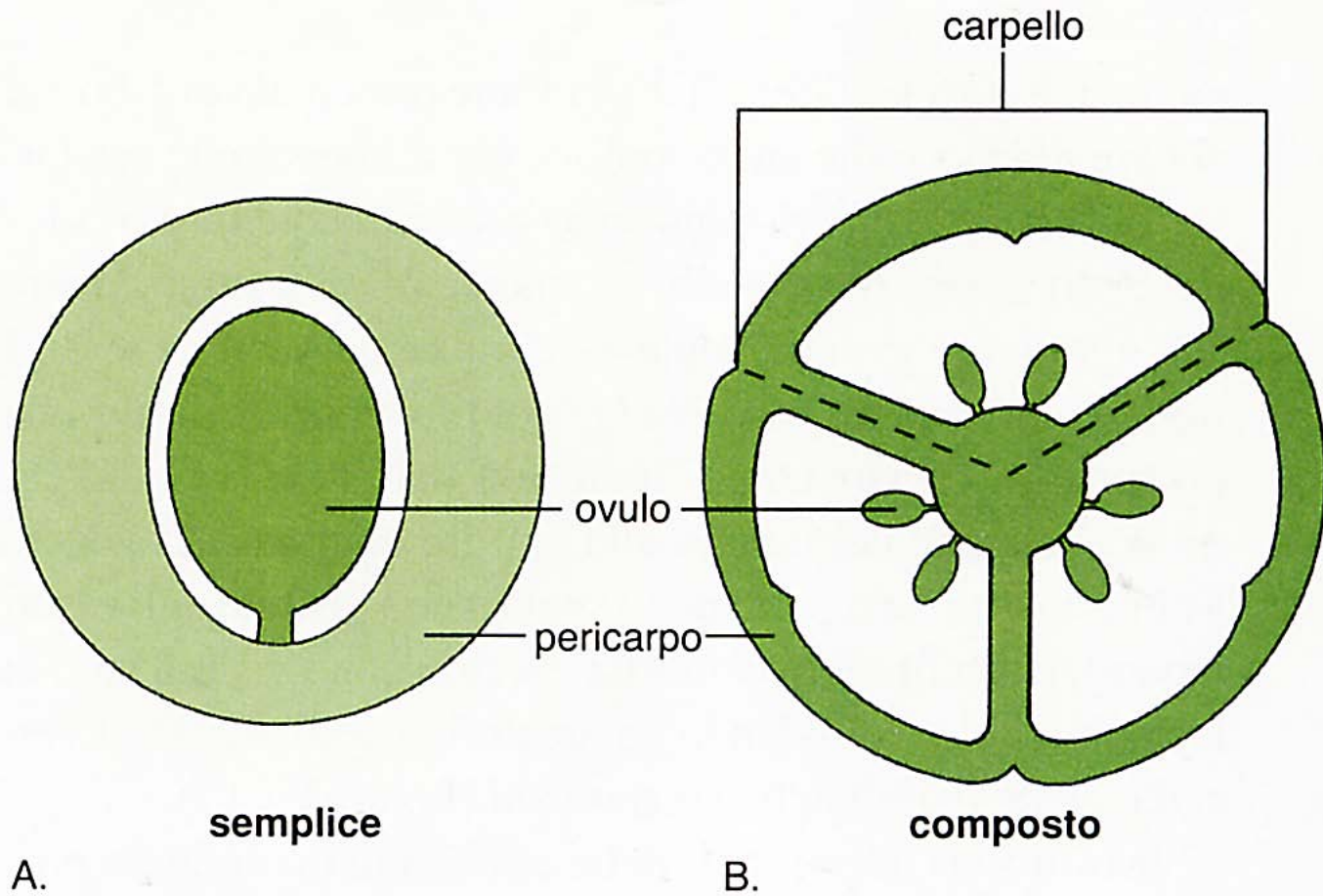
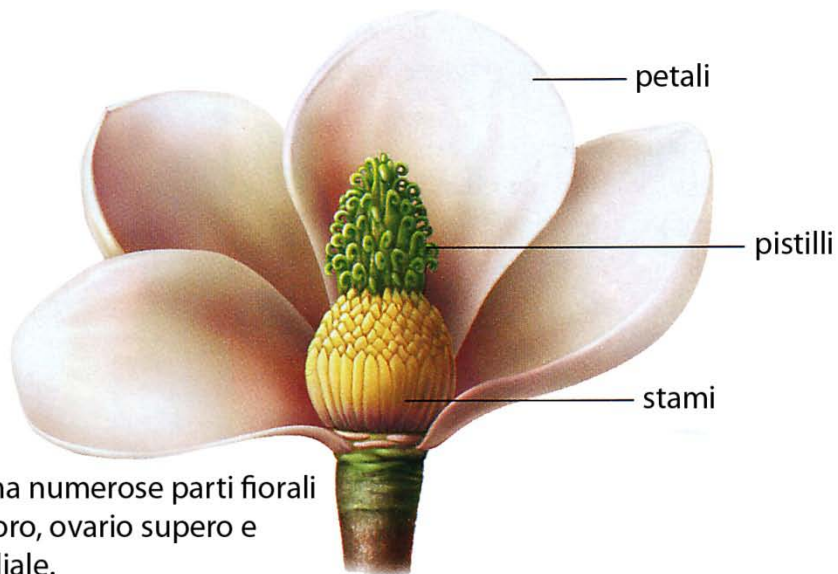
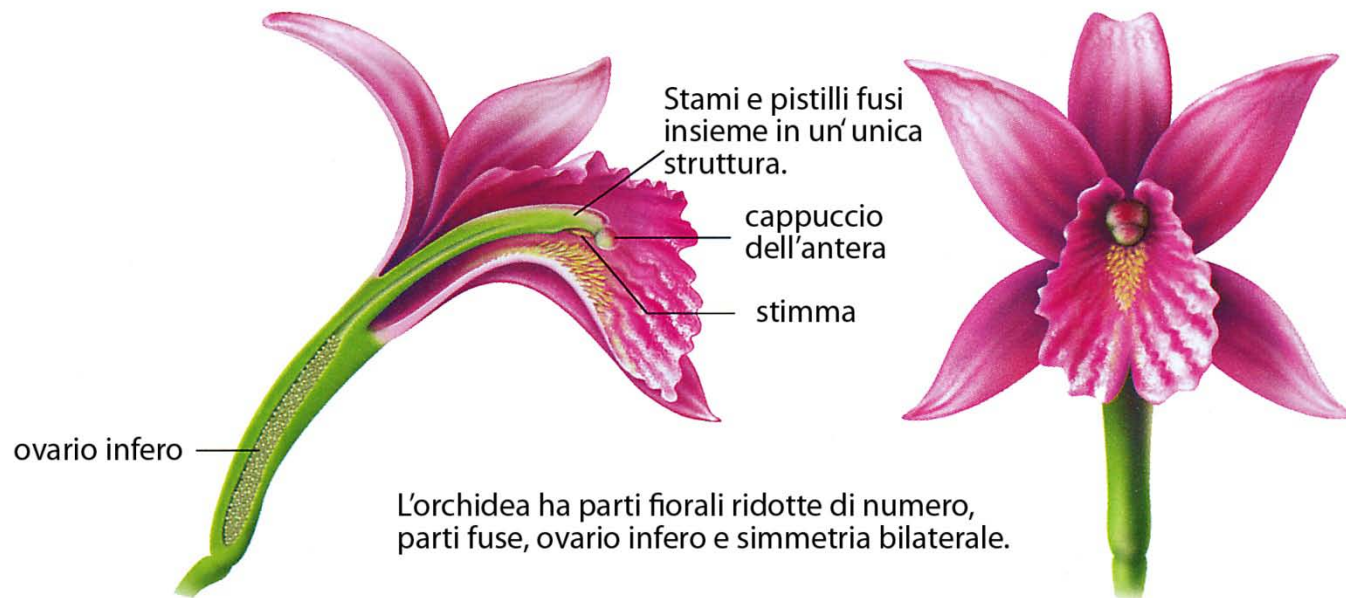


Figura 23.10 Ovari in sezione trasversale. A. Ovario di un pistillo semplice in pesca. B. Ovario di un pistillo composto in giglio.



La magnolia ha numerose parti fiorali non fuse tra loro, ovario supero e simmetria radiale.



L'orchidea ha parti fiorali ridotte di numero, parti fuse, ovario infero e simmetria bilaterale.

Figura 23.9 Confronto tra un fiore primitivo, magnolia (*in alto*) e un fiore più evoluto, orchidea (*in basso*).

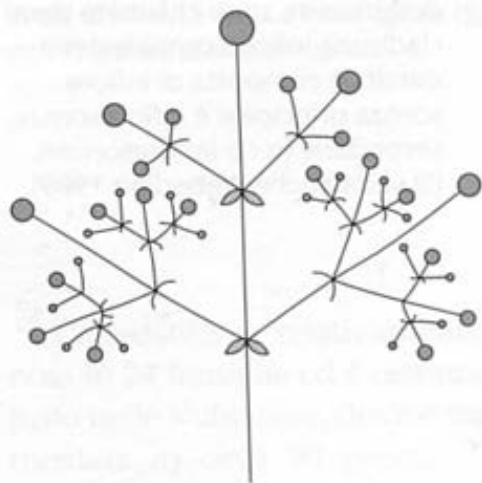
Molti fiori si dicono perfetti perché provvisti sia di stami (organi maschili) che di pistilli (organi femminili);

altri invece sono imperfetti perché portano solo stami o solo pistilli.

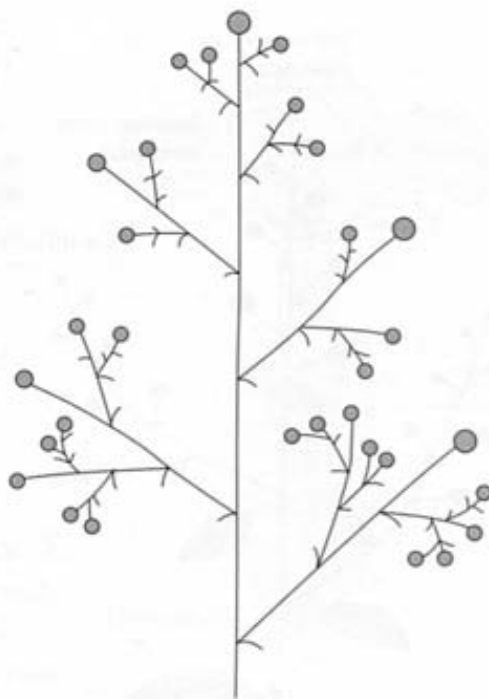
Se i fiori imperfetti maschili e quelli femminili sono localizzati su piante diverse si dice che la specie è **dioica** (per esempio il salice o il pioppo);

mentre è **monoica** la specie che porta fiori maschili e femminili sulla stessa pianta (per esempio la quercia).

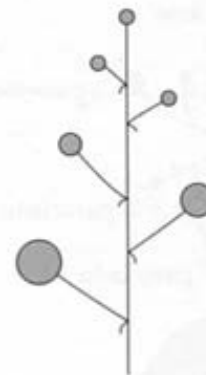
Figura 4.29 Alcuni tipi comuni di infiorescenze definite. I cerchi rappresentano i fiori; la loro dimensione indica la sequenza di fioritura.



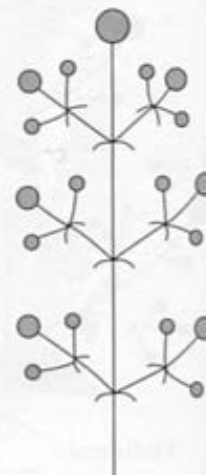
Cima (= tirso definito)



Cima a pannocchia
(= pannocchia di Weberling)



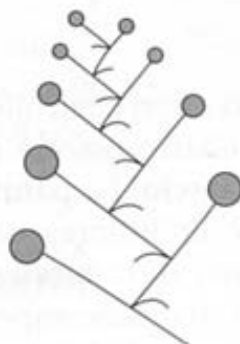
Cima a racemo



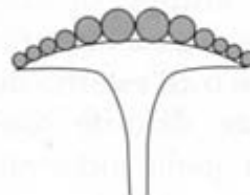
Cima allungata



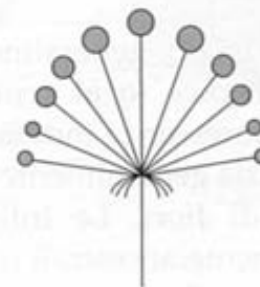
Cima scorpioide



Cima elicoide

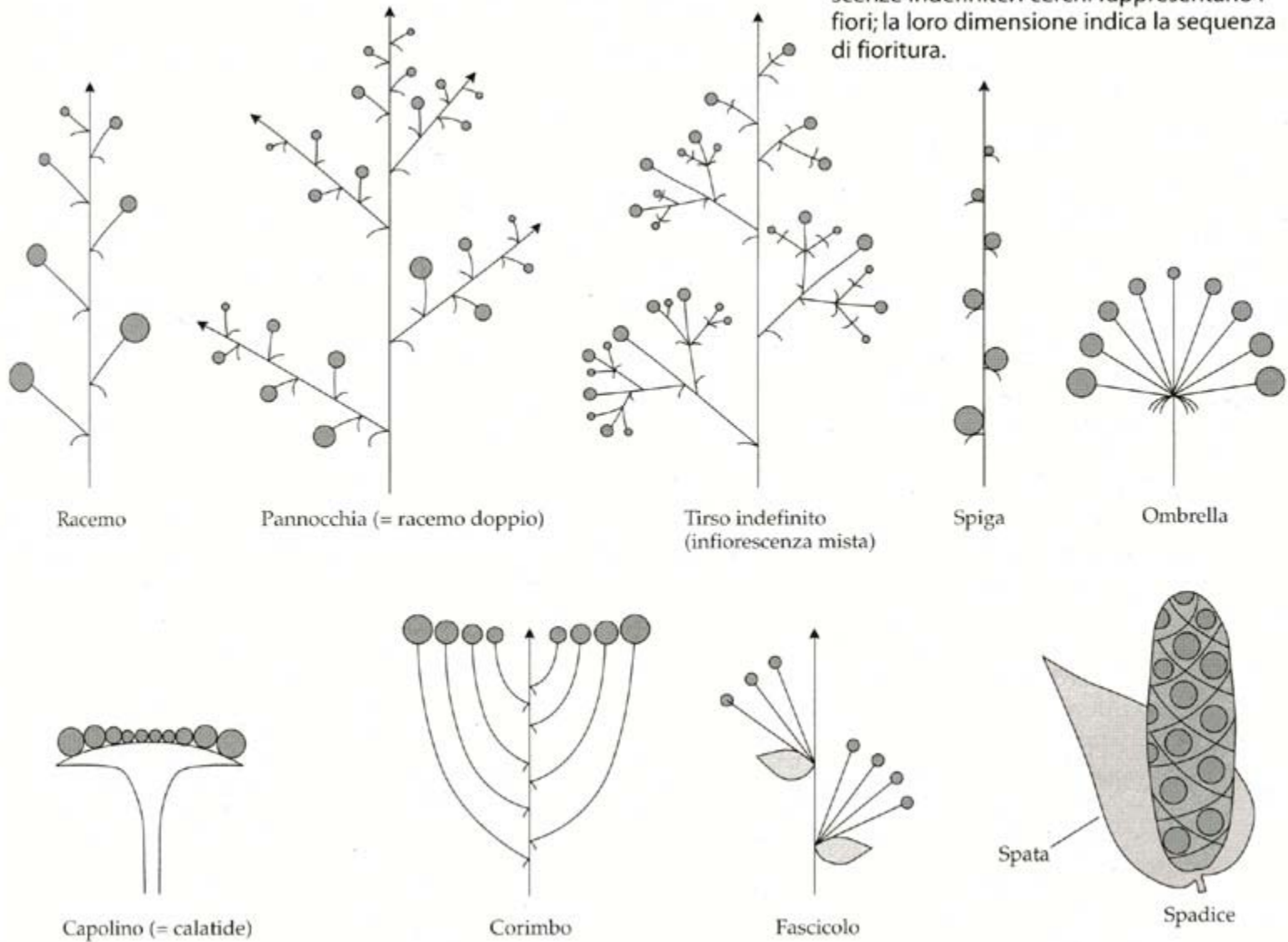


Capolino (= calatide)



Ombrella

Figura 4.30 Alcuni tipi comuni di infiorescenze indefinite. I cerchi rappresentano i fiori; la loro dimensione indica la sequenza di fioritura.





Infiorescenza a capolino



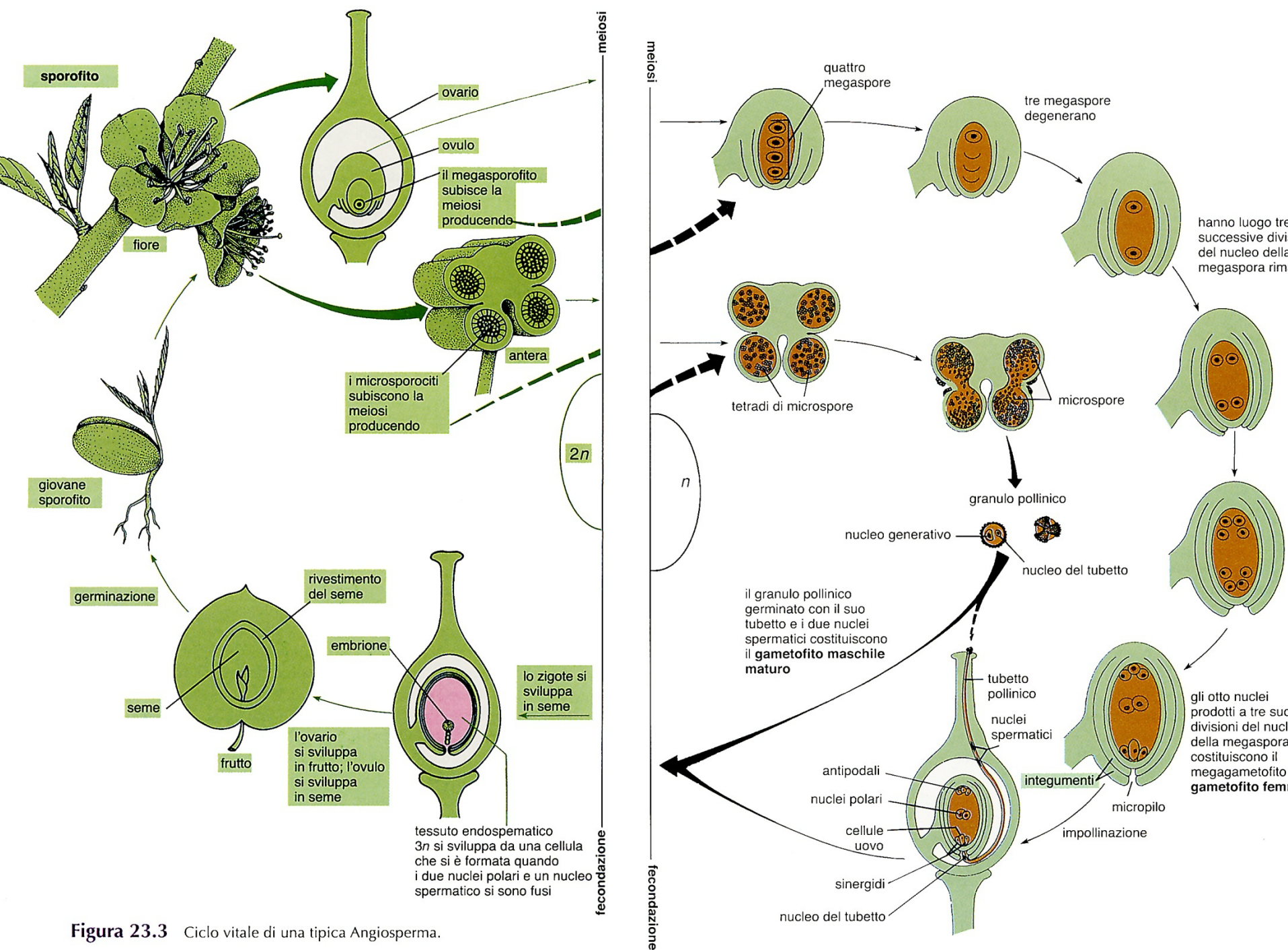


Figura 23.3 Ciclo vitale di una tipica Angiosperma.

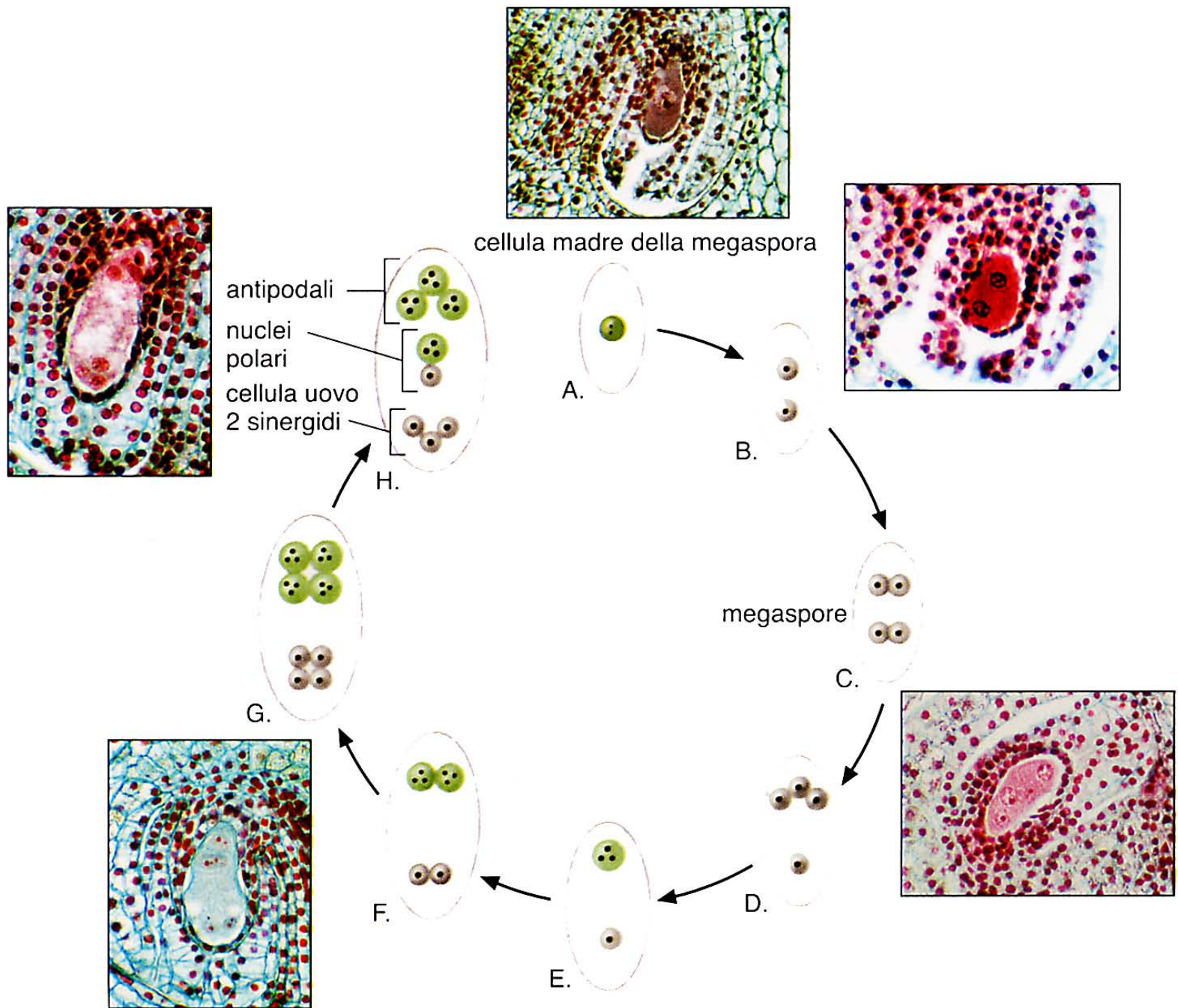
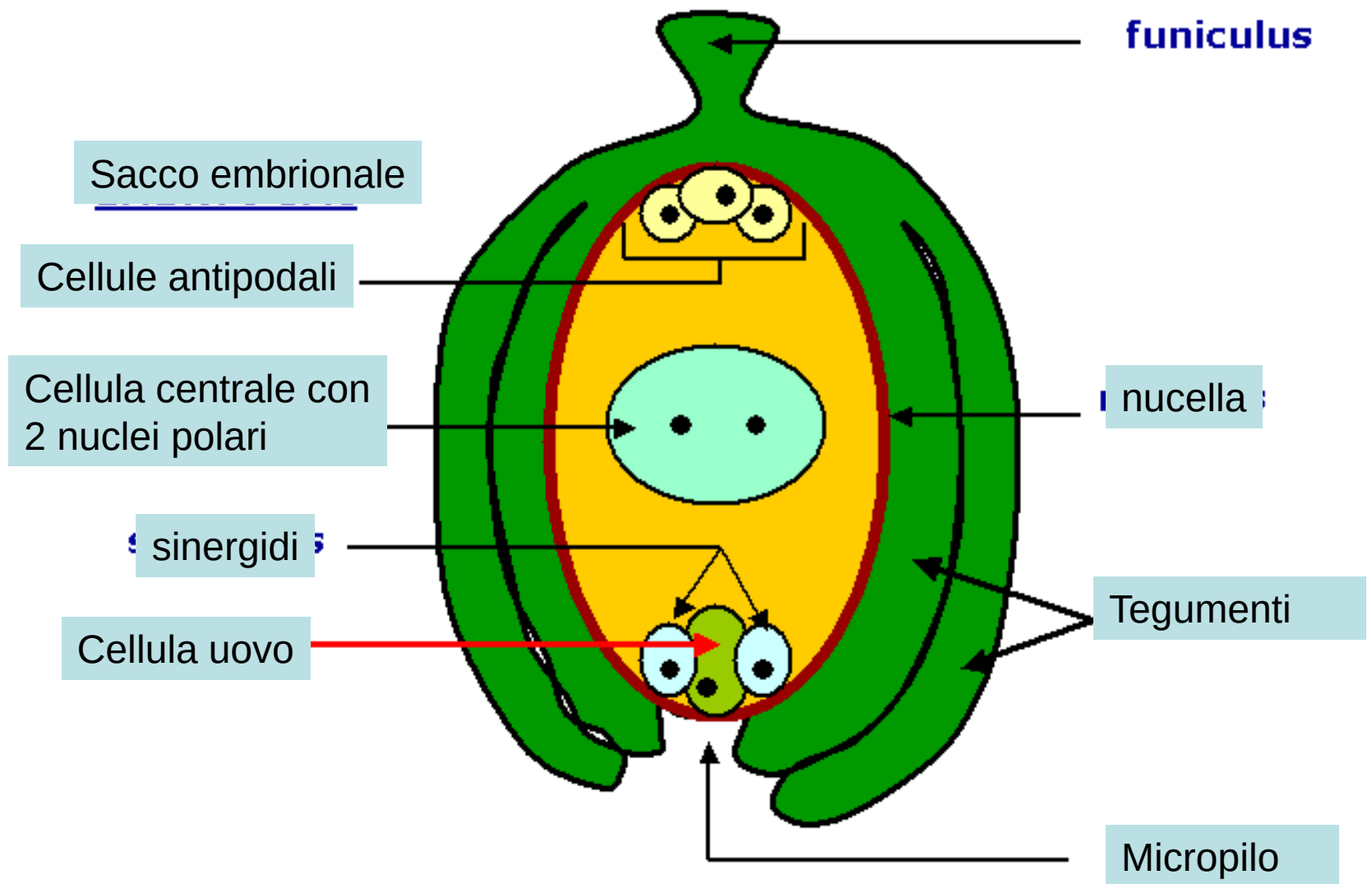


Figura 23.8



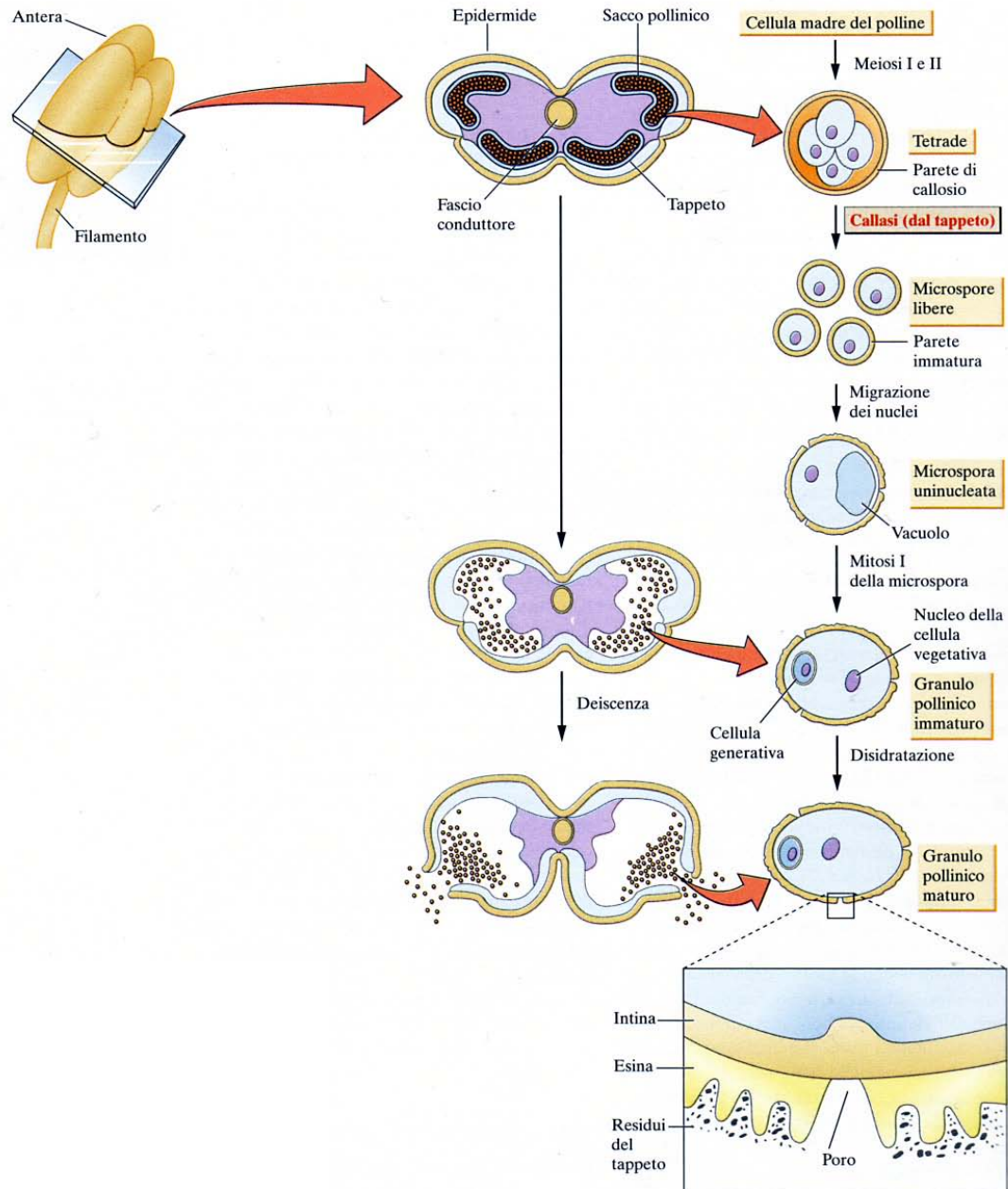
Gametogenesi femminile = serie di eventi che portano alla formazione del **gametofito femminile (ovulo maturo o sacco embrionale)** entro il quale è situato il **gamete femminile (cellula uovo)**: una delle quattro megaspore – le altre tre degenerano – va incontro a tre successive divisioni mitotiche;

si forma una struttura (ovulo o sacco embrionale) all'interno della quale sono individuabili 8 cellule aploidi, o semplicemente 8 nuclei aploidi, che hanno nomi differenti e sono collocate in posizione diversa;

una cellula uovo (il vero e proprio gamete femminile), affiancata dalle due sinergidi, si colloca nelle immediate vicinanze del micropilo o foro micropilare, posto alla base dell'ovulo, dal quale entrano i due nuclei spermatici portati dal tubetto pollinico

tre cellule antipodali situate dalla parte opposta dell'ovulo

una cellula polare (2 nuclei polari), destinate a fondersi per formare una cellula $2n$, situata al centro, che rappresenta il “**nucleo secondario dell'endosperma**”



Gametogenesi maschile = serie di eventi che portano alla formazione del **gametofito maschile (granulo pollinico bi- o trinucleato)** entro il quale, in seguito ad una prima mitosi, si formano due nuclei: il **nucleo vegetativo** ed un secondo nucleo il quale, a sua volta, si divide per mitosi dando luogo a **due nuclei generativi o spermatici**, uno dei quali è il **gamete maschile** vero e proprio destinato ad unirsi con la cellula uovo.

L'IMPOLLINAZIONE

Il trasporto del polline all'ovulo può avvenire sia tra diversi individui che tra fiori di sesso diverso presenti in uno stesso individuo, o addirittura entro uno stesso fiore quando quest'ultimo è ermafrodita (ermafroditismo). Tuttavia, nel corso dell'evoluzione le piante hanno sviluppato strategie per ridurre la possibilità che avvenga la fecondazione (impollinazione) tra polline e ovulo di uno stesso individuo, che perciò è molto rara.

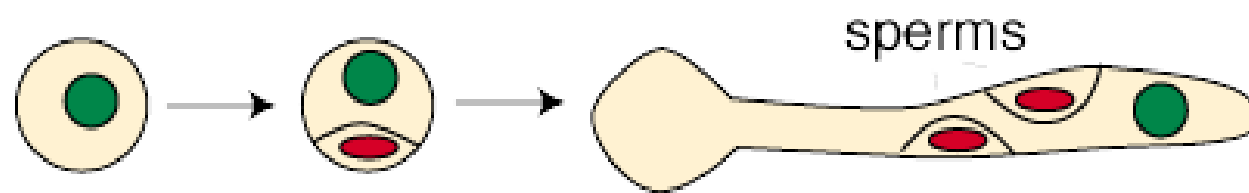
Il polline può essere trasportato dal vento (anemofilia), dagli animali (zoofilia) e dall'acqua (idrofilia).

Nelle spermatofite la forma d'impollinazione più primitiva è quella che avviene a opera del vento. In questo caso la pianta produce elevate quantità di polline che viene in parte perduto perchè trasportato qua e là senza una direzione precisa. Il polline affidato al vento è leggero e di piccolissime dimensioni affinché possa alzarsi in volo al più piccolo movimento dell'aria. Questo tipo di impollinazione casuale è favorito in stazioni aperte e ventose.

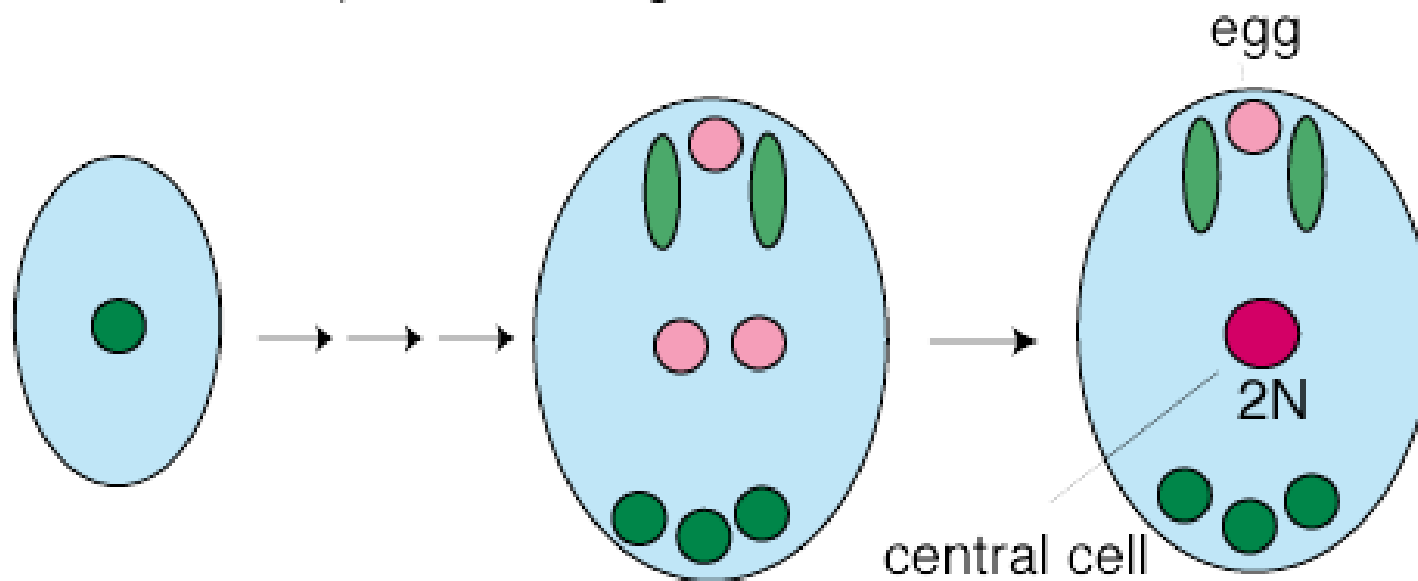
Nella zoofilia, dal momento che il polline è trasportato dagli animali direttamente da un fiore all'altro, non è più necessaria la produzione di grandi quantità di polline e l'impollinazione è garantita anche in stazioni poco ventilate, come nel sottobosco.

TABELLA 4.1 Meccanismi di impollinazione del fiore.

Impollinatore	Caratteristiche del fiore				
	Colore	Profumo	Periodo di fioritura	Corolla	Ricompensa
Ape	Blu, giallo, viola	Fresco, intenso	Giorno	Piattaforma di atterraggio bilaterale	Nettare e/o polline
Farfalla	Brillante; spesso rosso	Fresco, debole	Giorno	Piattaforma di atterraggio, talvolta speroni nettariiferi	Solo nettare
Farfalla notturna	Bianco o pallido	Dolce, intenso	Notte o crepuscolo	Laciniata, talvolta con speroni nettariiferi	Solo nettare
Mosca (ricompensa)	Luminoso	Debole	Giorno	Raggiata, poco profonda	Nettare e/o polline
Mosca (odore sgradevole)	Brunastro, violaceo	Sgradevole, intenso	Giorno o notte	Racchiusa o aperta	Nessuna
Coleottero	Spesso verde o bianco	Vario, intenso	Giorno o notte	Racchiusa o aperta	Nettare e/o polline
Uccello	Brillante; spesso rosso	Nessuno	Giorno	Tubulare o pendula; ovario spesso infero	Solo nettare
Pipistrello	Biancastro	Muschiato, intenso	Notte	Infiorescenza o fiore appariscente	Nettare e/o polline



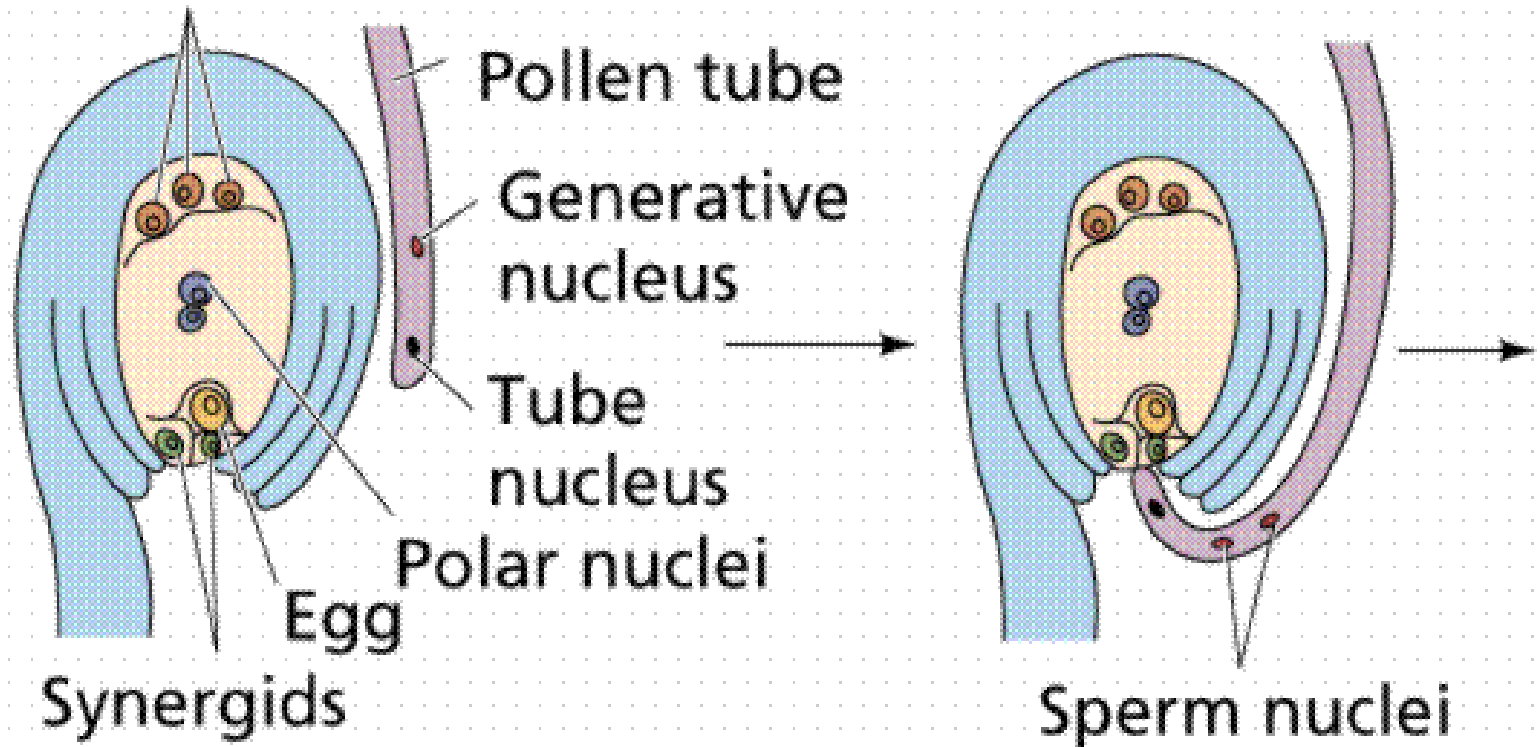
The pollen undergoes two cell divisions



The egg sac undergoes three cell division and one cell fusion

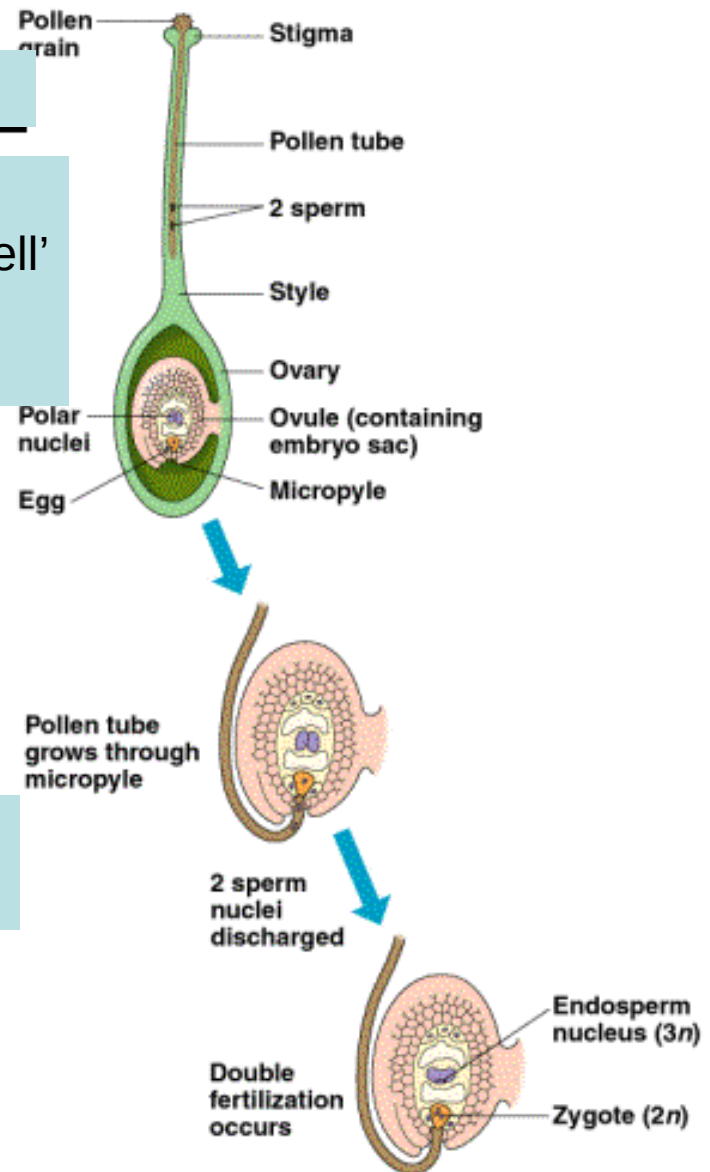
Doppia fecondazione

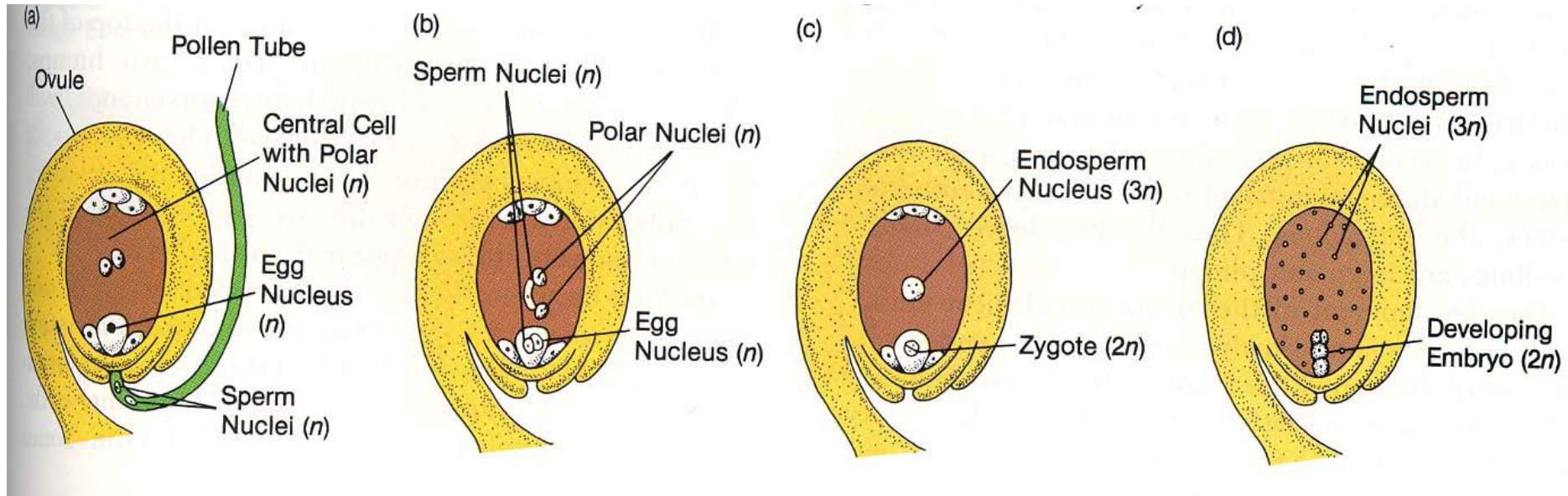
Three antipodal cells



Doppia fecondazione nelle angiosperme

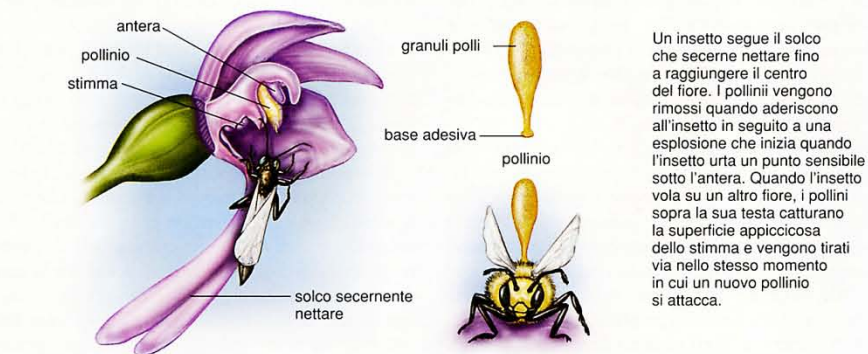
1. Un tubetto pollinico si sviluppa, Attraversa lo stilo il micropilo e arriva nell' Ovulo
2. Due nuclei spermatici vengono Rilasciati nel gametofito femminile (sacco embrionale)
3. Uno feconda la cellula uovo, quindi Lo zigote dal quale si svilupperà L'embrione
4. L'altro si unisce con la cellula centrale e formerà l'endosperma
5. L'ovulo si sviluppa in seme
6. L'ovario si trasforma in frutto







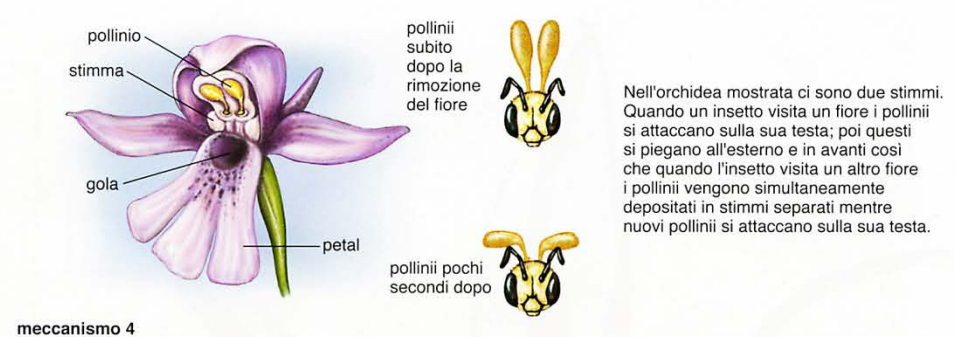
meccanismo 1



meccanismo 2



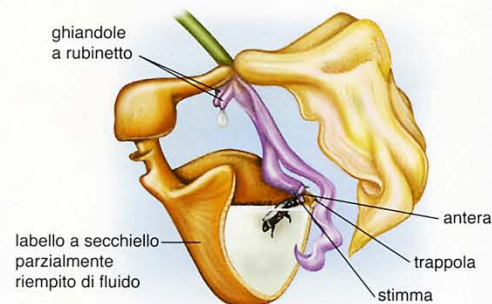
meccanismo 3



meccanismo 4



meccanismo 5



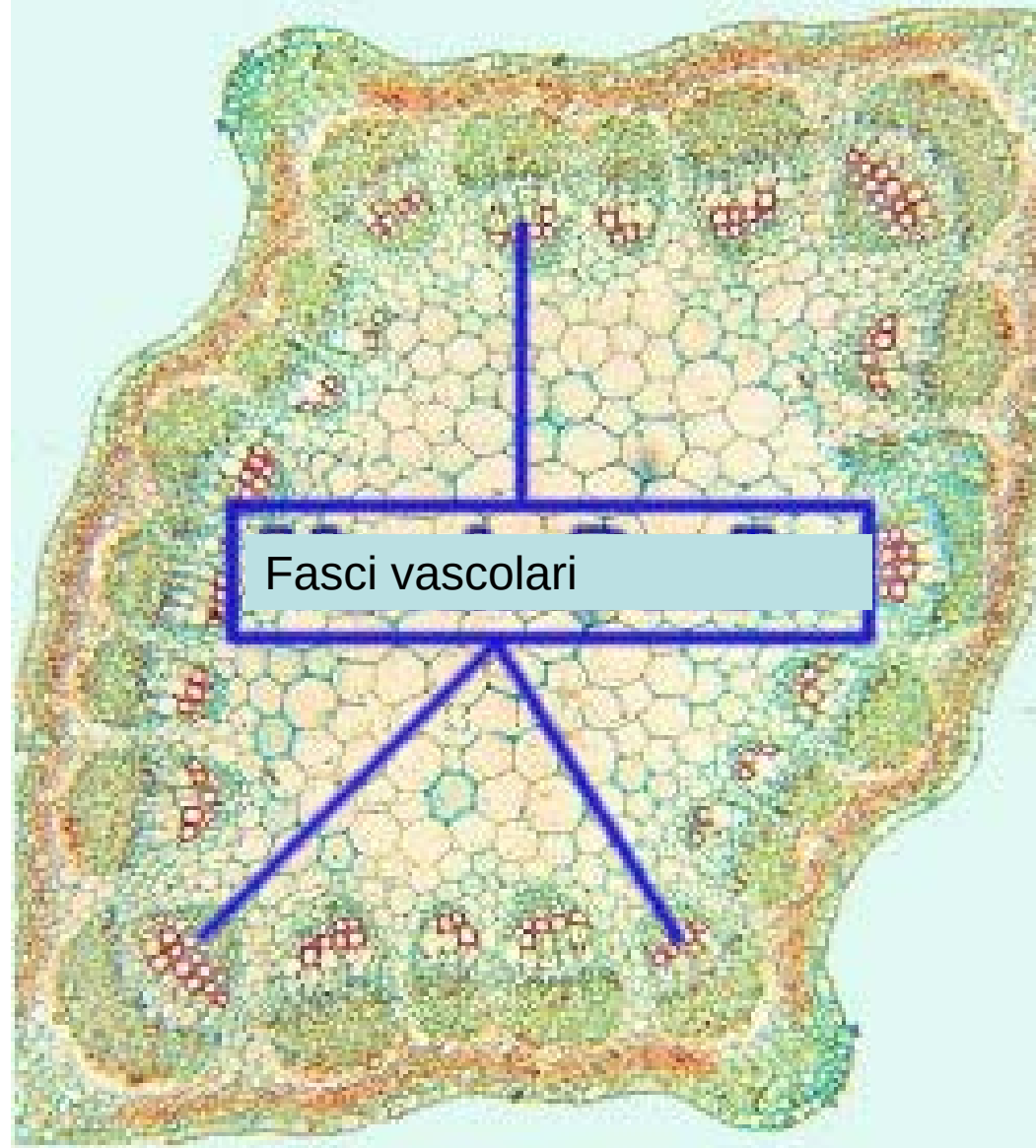
meccanismo 6

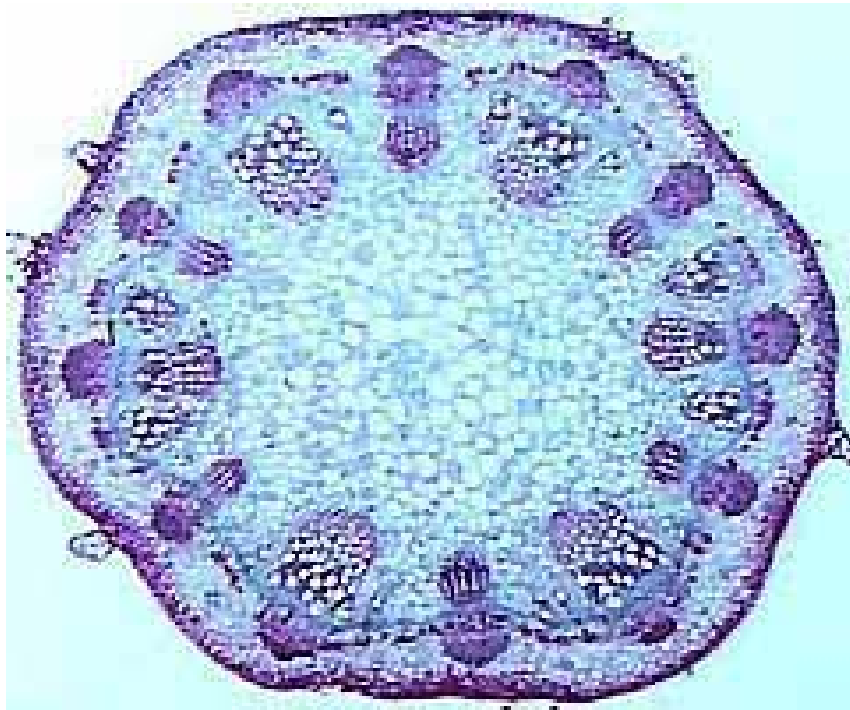
L'orchidea *Coryanthes* del Sud America ha ghiandole a rubinetto che riempiono parzialmente di fluido il labello. Nel visitare il fiore gli insetti possono cadere nel fluido. Essi scappano dalla trappola. Il sentiero dell'insetto assicura il contatto sia con lo stigma sia con le antere contenenti i pollinii poiché essi sono collocati adiacenti alla trappola.

Figura 23.18

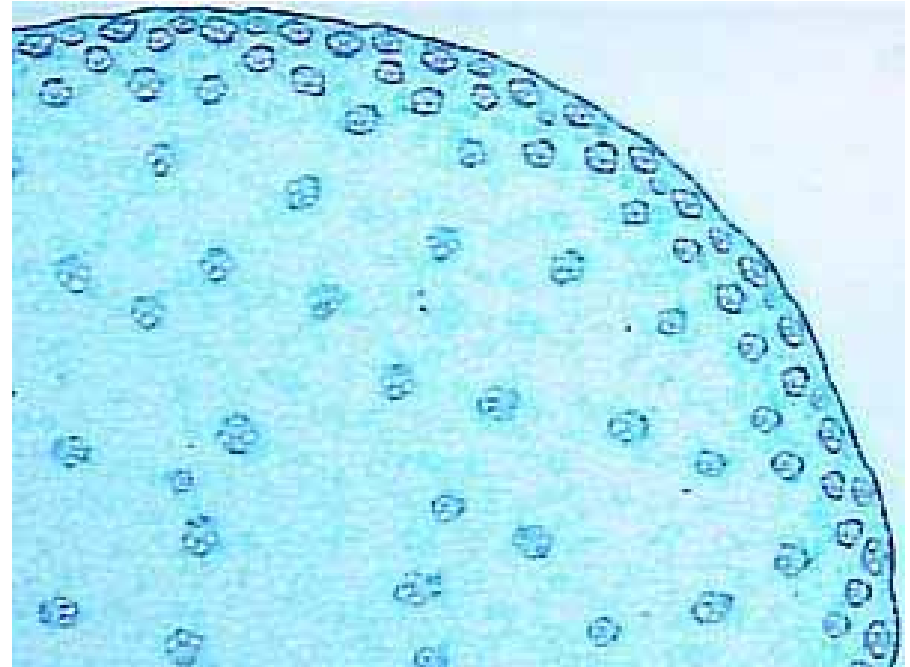
L'apomissia è un processo nel quale la fecondazione della cellula uovo da parte dei gameti maschili è by-passata con la formazione di una progenie clonale senza un contributo paterno.

L'apomissia permette di perpetuare un genotipo fissato. Non si trova in specie coltivate ma solo in specie spontanee.





Eustele dicotyledoni



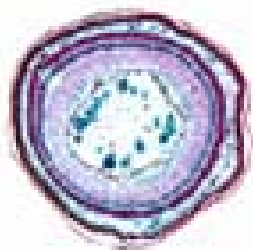
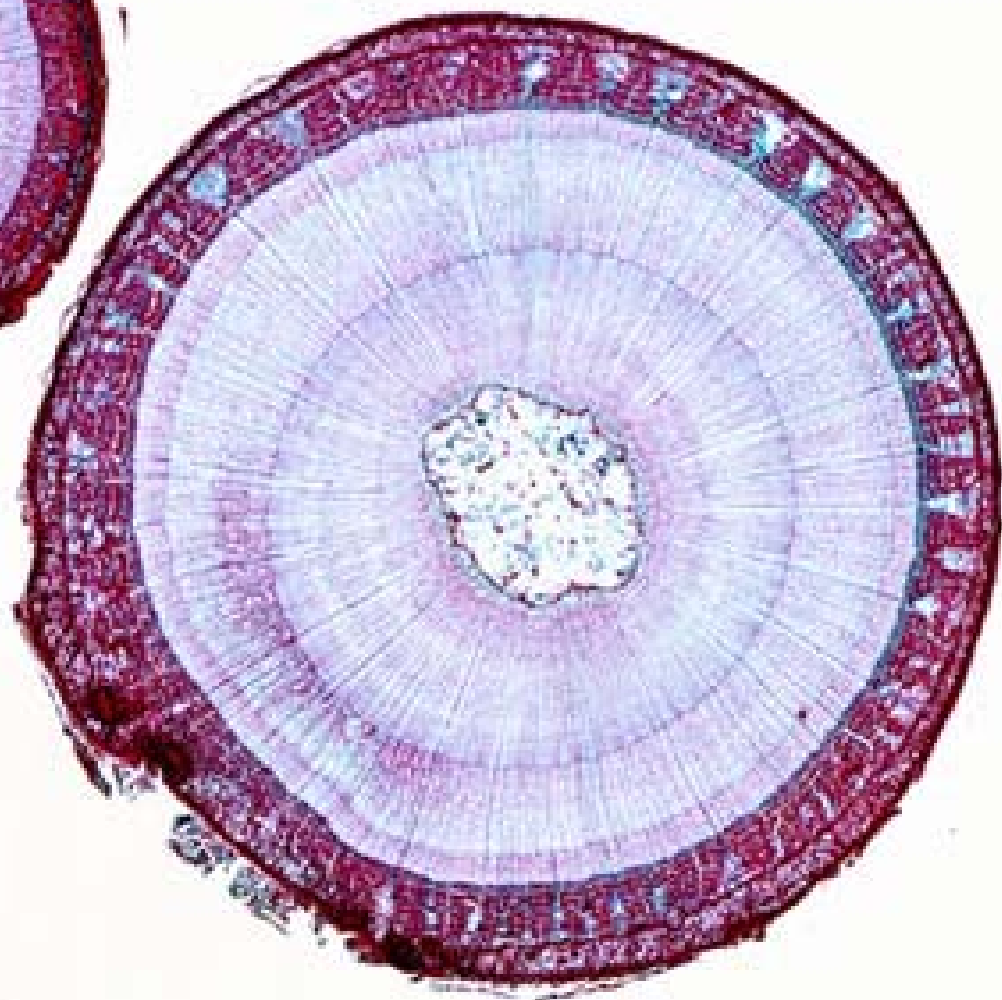
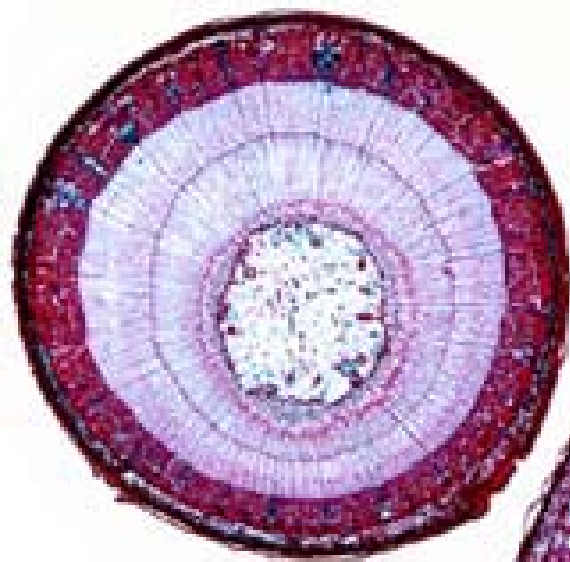
atactostele

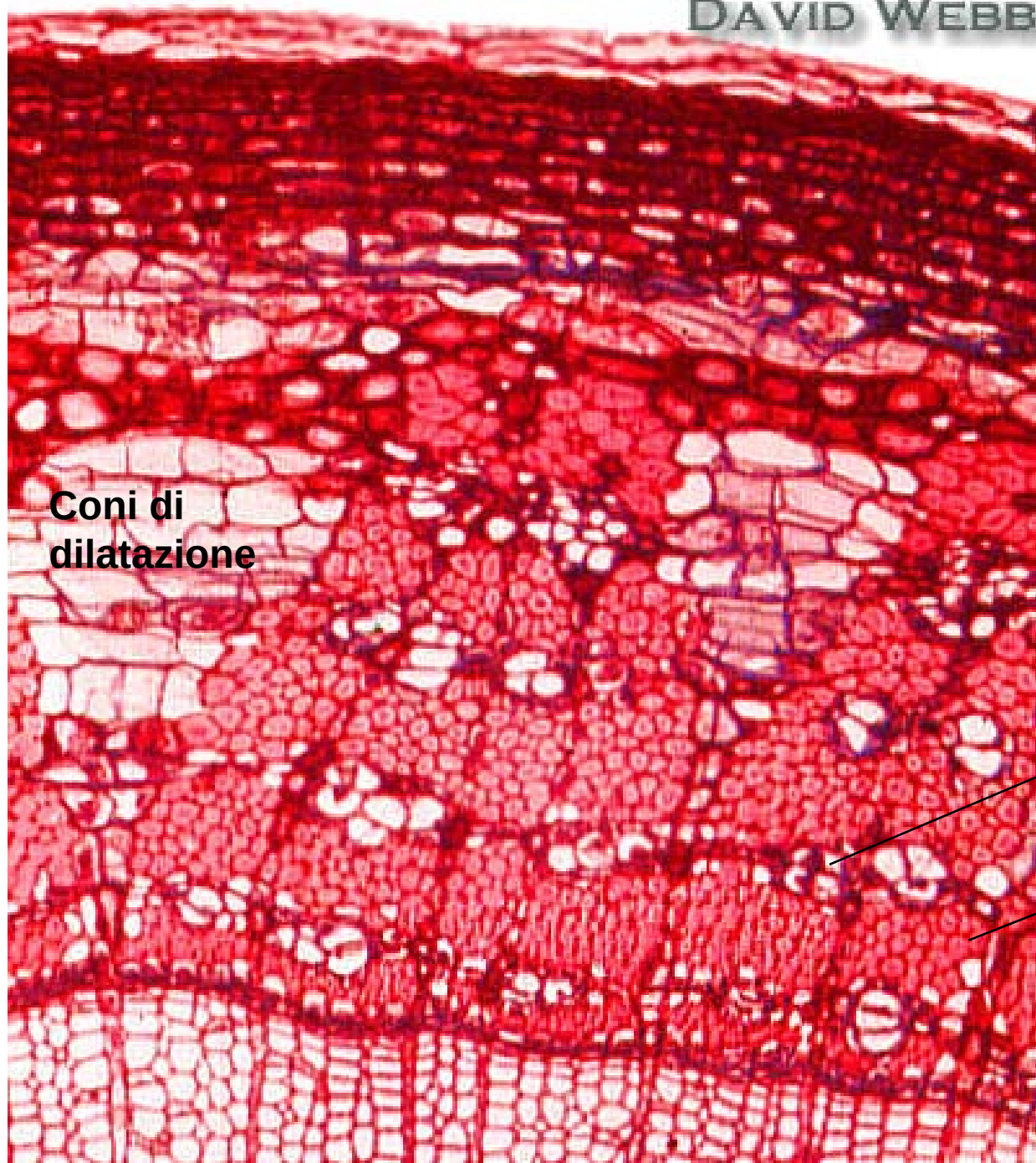
Secondary Xylem

Primary Xylem



David Webb





**Coni di
dilatazione**

Tubi cribrosi

fibre

prečni prerez / cross section

