

Microsporogenesi

- L'antera è costituita da 4 sacchi fusi insieme ed attaccati al filamento
- Al centro ci sono le **cellule madri di microspore** circondate dal **tappeto**
- La MMC va incontro alla meiosi e produce **4 microspore aploidi**

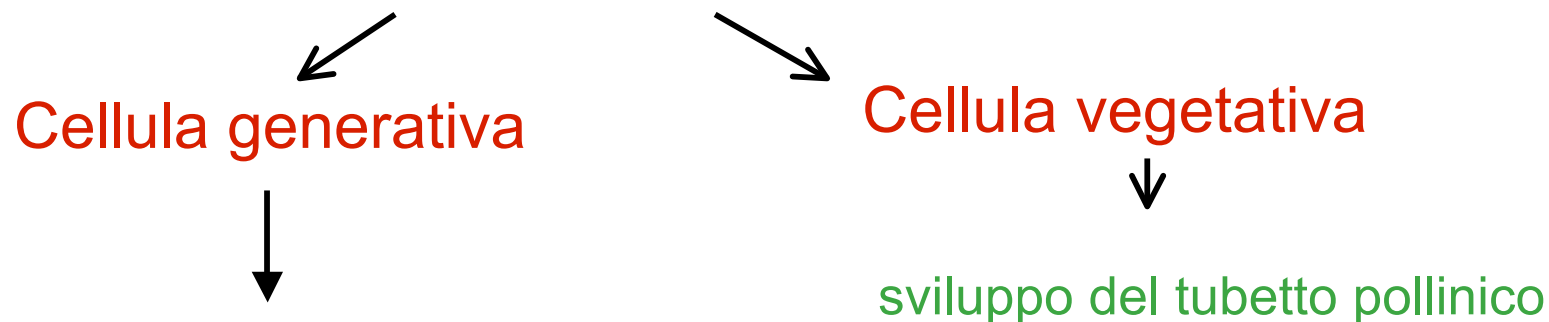


- prodotta dal tappeto
- glicoproteine, sporopollenina
- insieme a lipidi e proteine forma lo strato di **trifina**

- prodotta da granulo
- cellulosa, pectina, proteine

Microgametogenesi

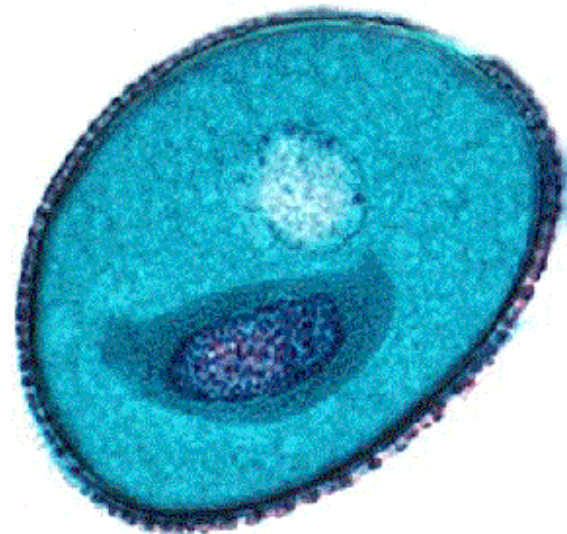
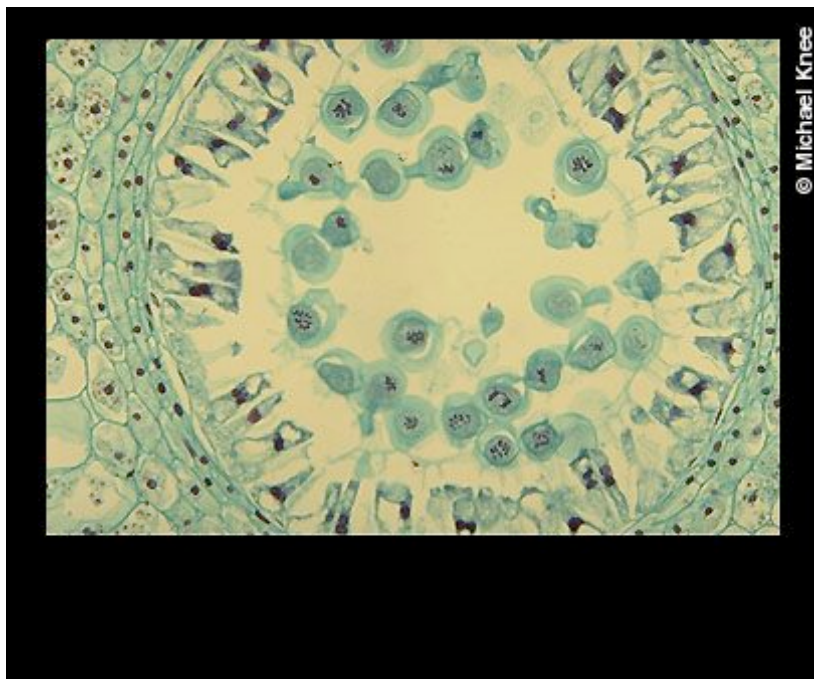
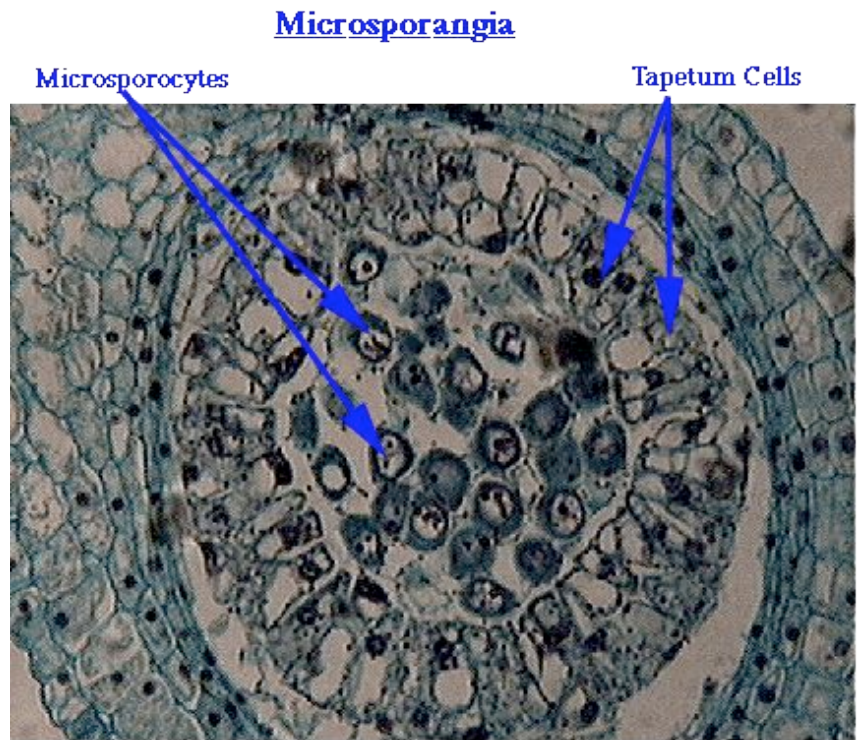
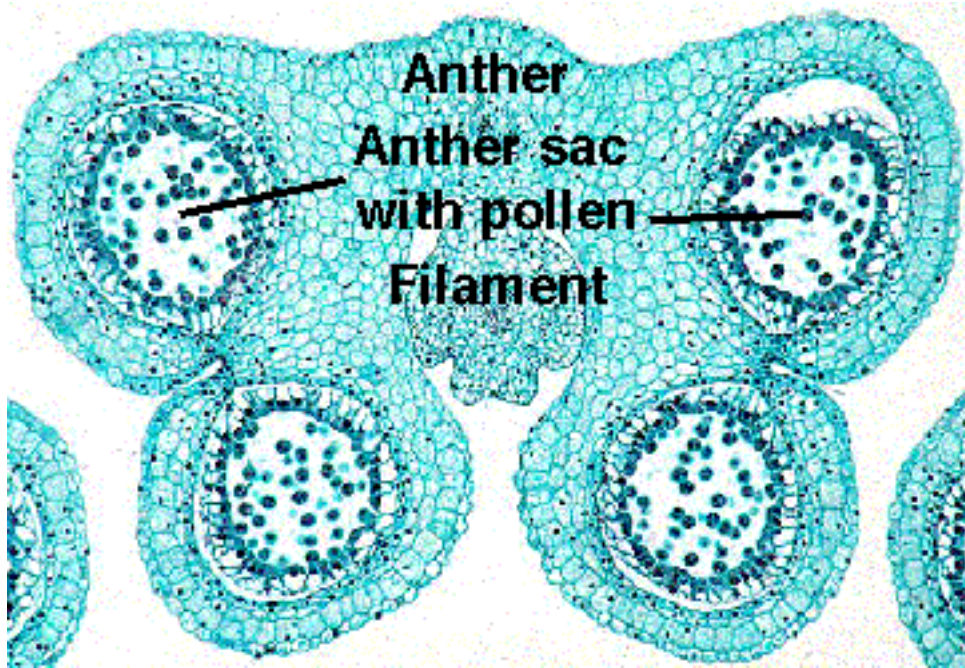
- A partire dal granulo pollinico uninucleato inizia la formazione del gametofito maschile con una divisione mitotica che produce 2 cellule di dimensioni e struttura diversa



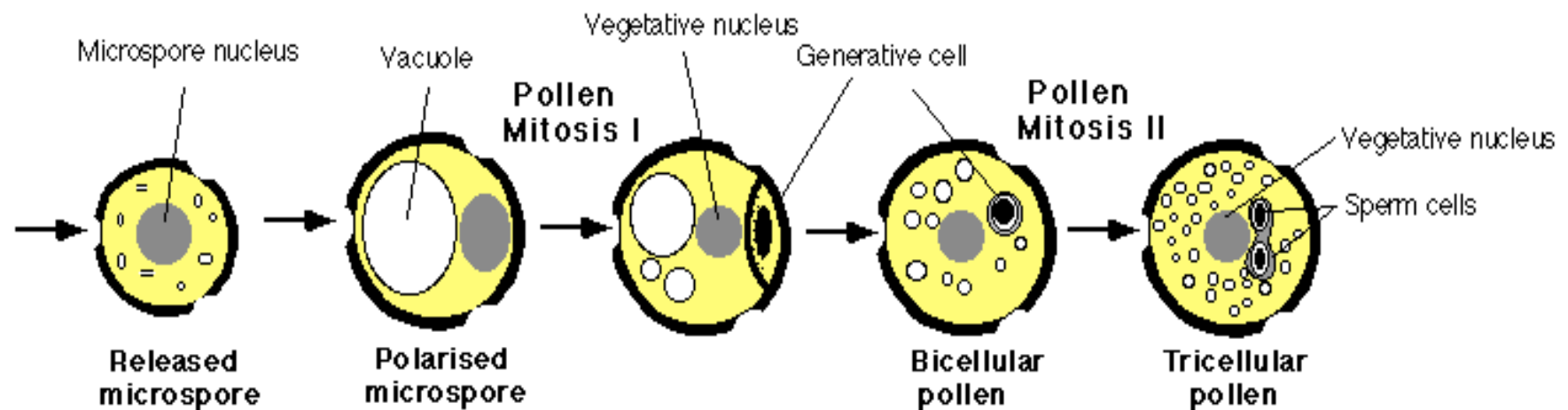
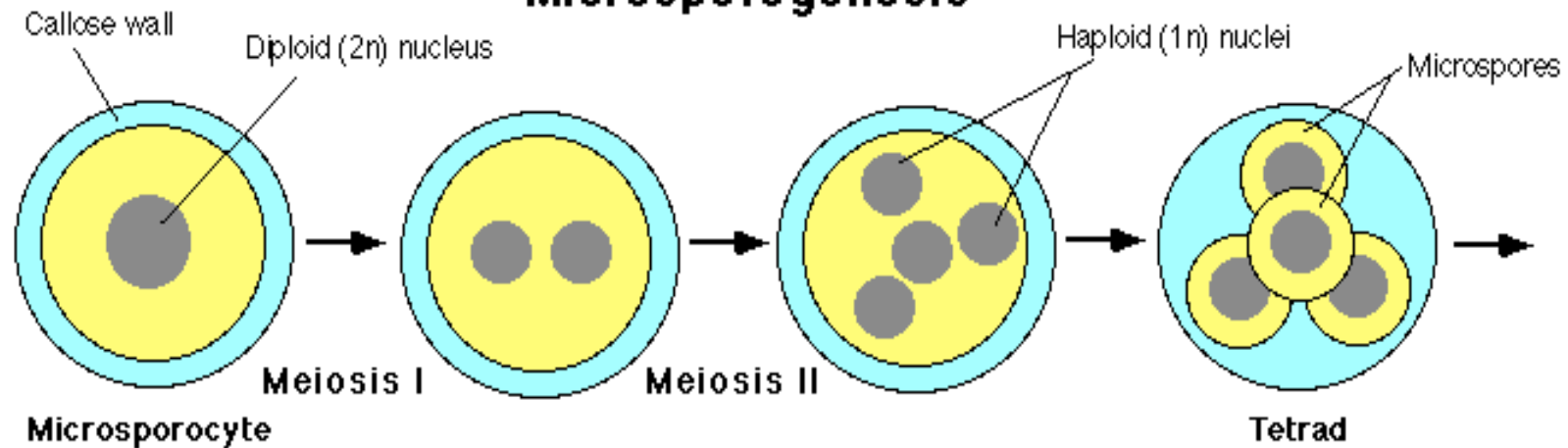
- separata da parete sottile
- è circondata da cellula vegetativa
- ha poco citoplasma, manca di organelli
- in cellule spermatiche mancano organelli (eredità materna: 90% di Angiosperme)

↓

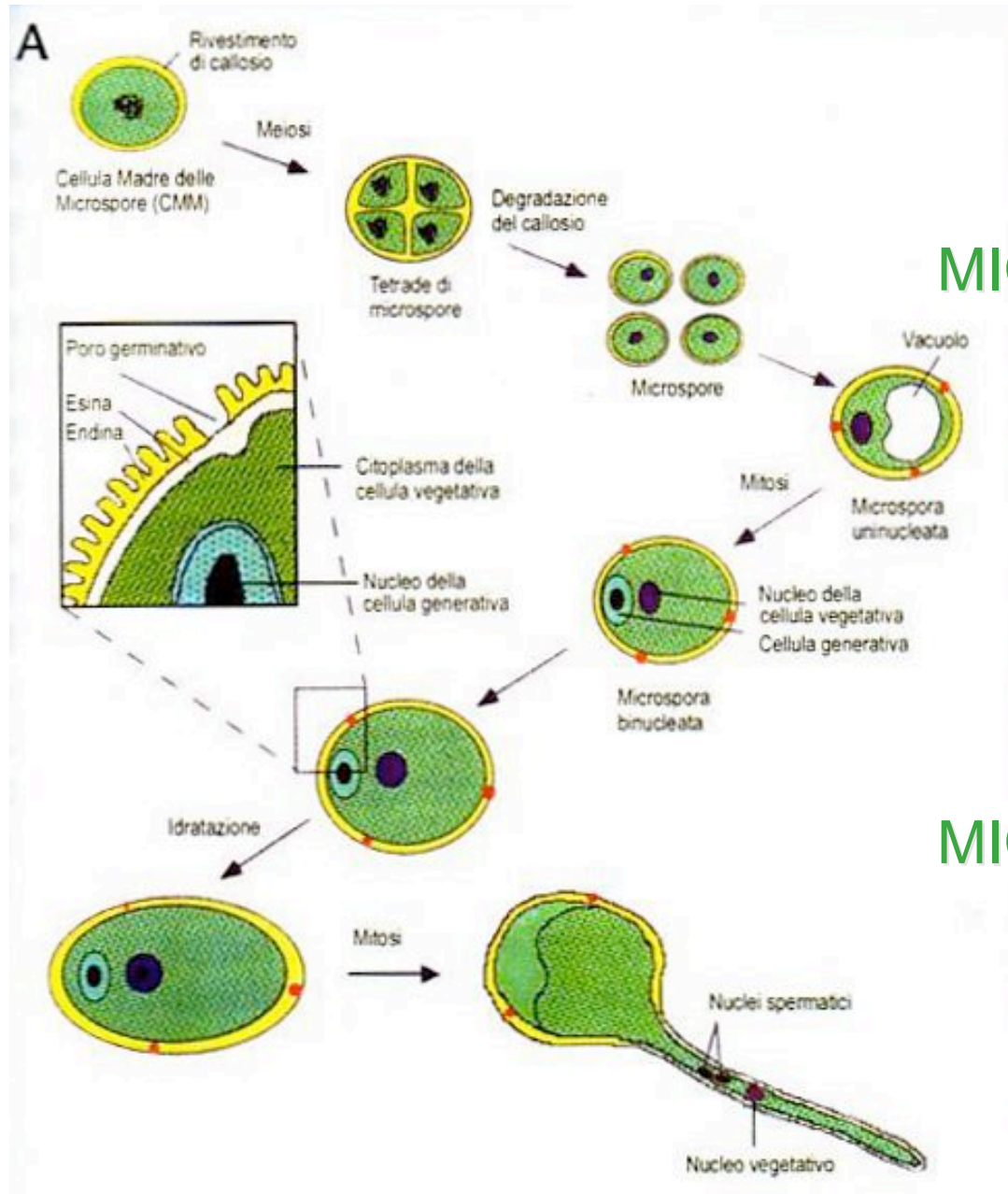
Si originano da mitosi di cellula generativa (in momenti diversi, in genere durante la crescita del tubo pollinico)



Microsporogenesis

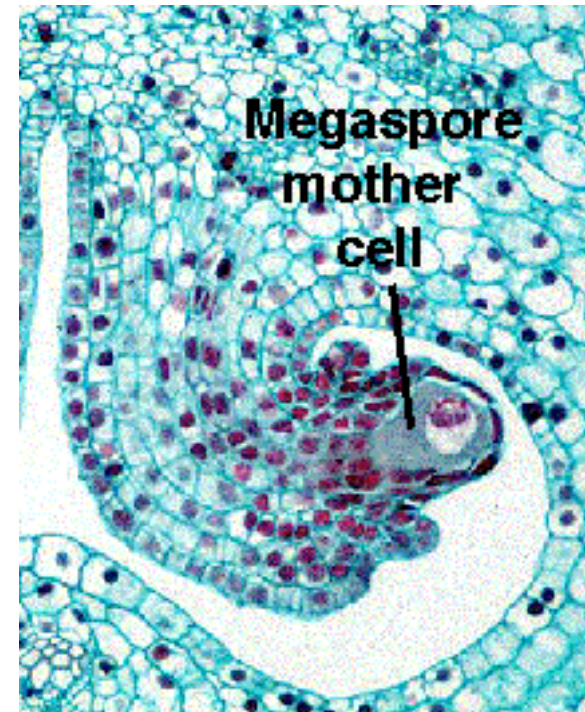


Microgametogenesis

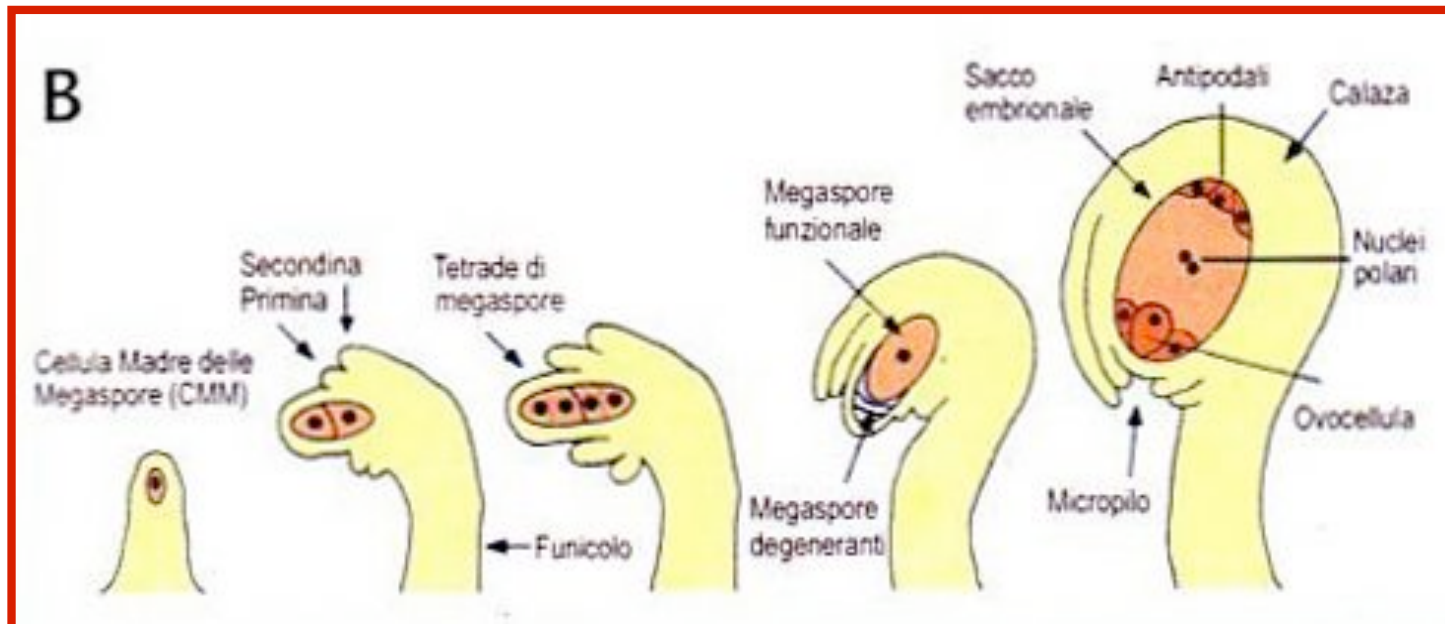


MICROSPOROGENESI

MICROGAMETOGENESI



MEGASPOROGENESI E MEGAGAMETOGENESI



Polygonum

Oenothera

Allium

Adoxa



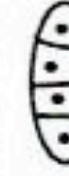







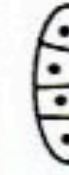







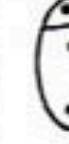













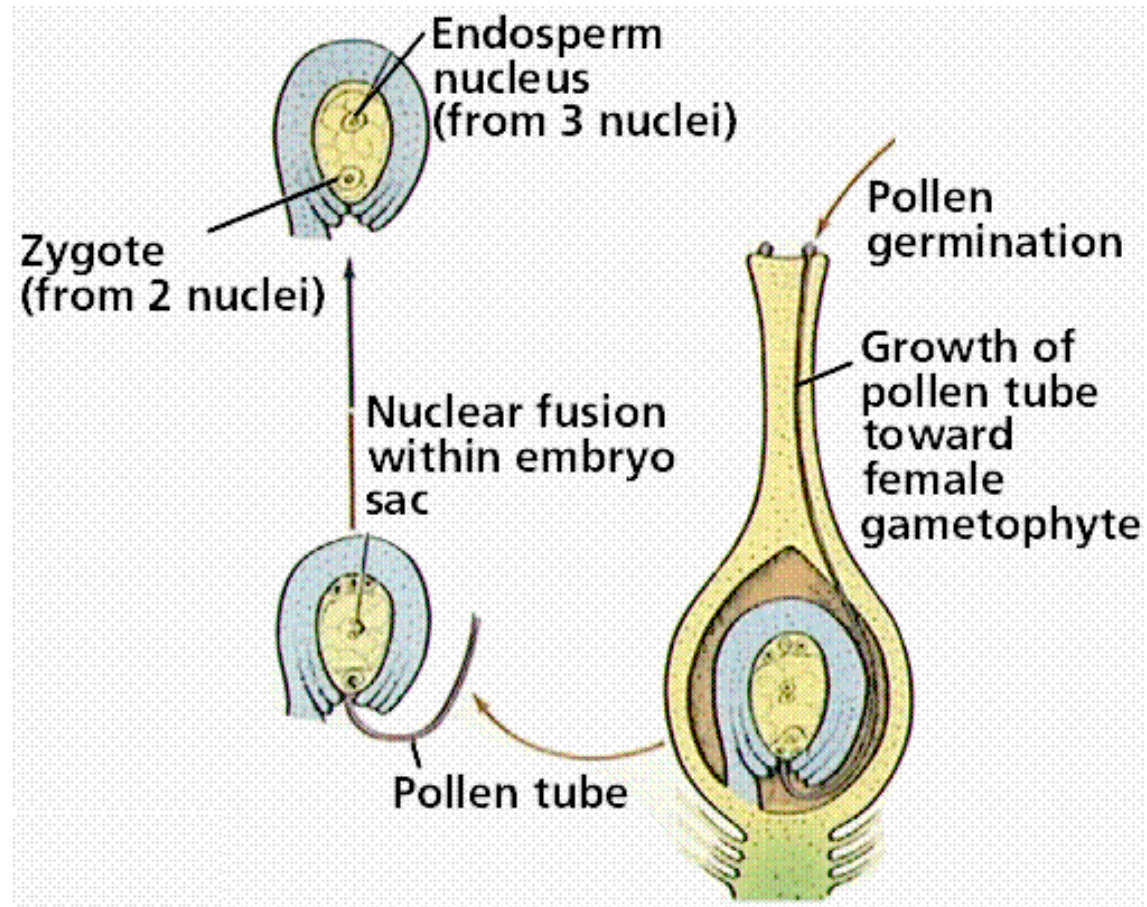


Tipo	Megaspороgenesi				Megagametogenesi			
	CMM	meiosi I	meiosi II	Mf	mitosi	mitosi	mitosi	SE maturo
Monosporico (<i>Polygonum</i>)								
Monosporico (<i>Oenothera</i>)								
Bisporico (<i>Allium</i>)								
Tetrasporico (<i>Adoxa</i>)								



Fig. 10.8 – Principali modelli di sviluppo del sacco embrionale.

Impollinazione e formazione dello zigote diploide

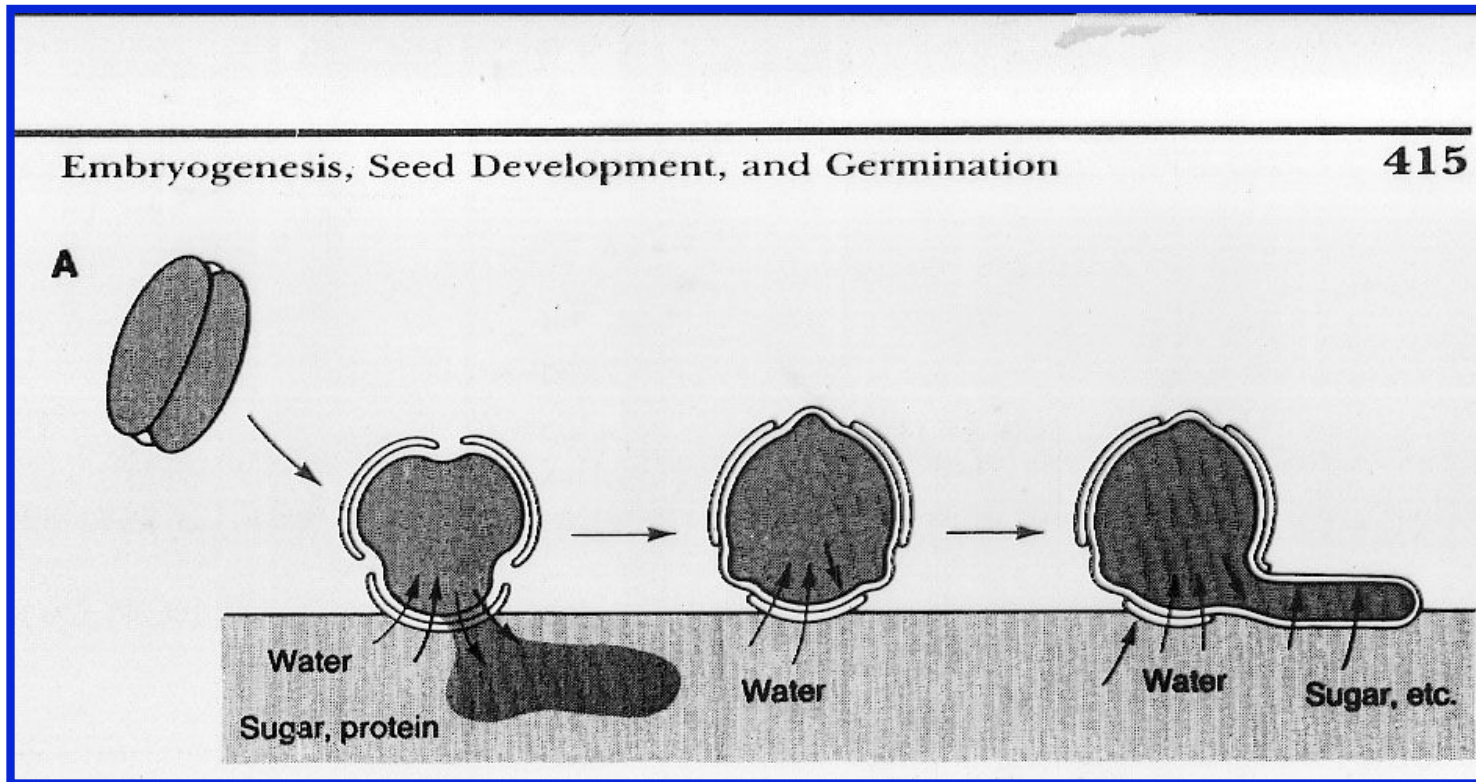


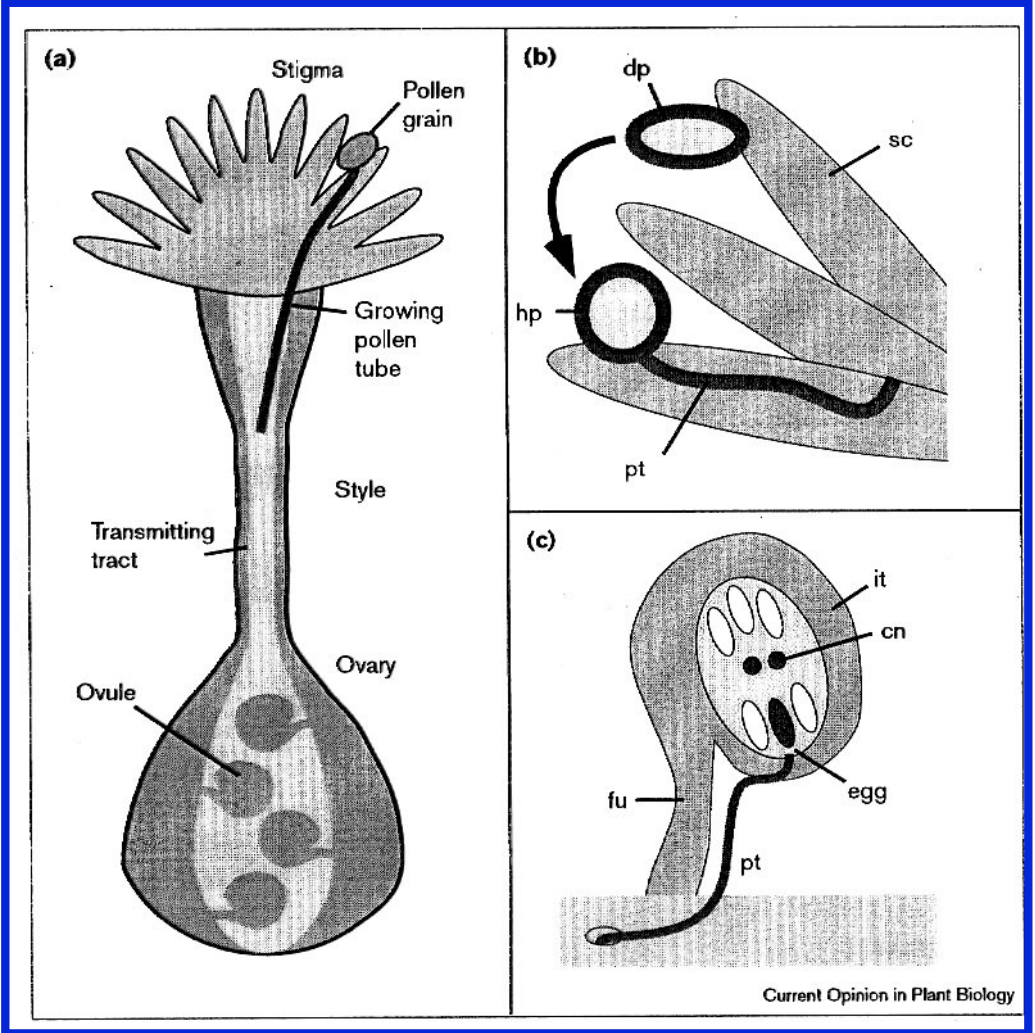
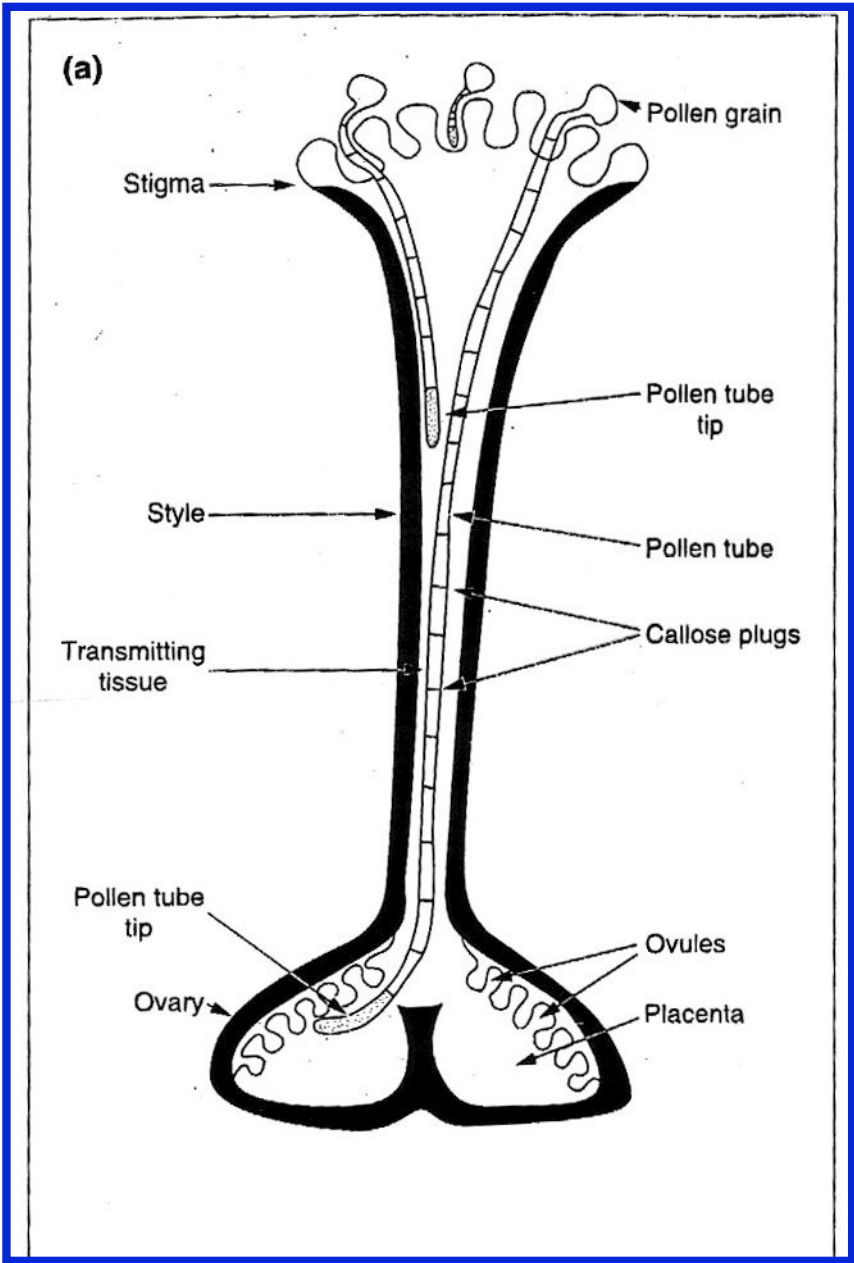
Impollinazione

- Trasferimento di polline su stigma, ad opera di vento, insetti, animali
- 3 fasi: adesione, idratazione, germinazione 
- **Stigma**: aggregato di cellule secernenti, che producono una sostanza ricca di glicoproteine, mucillagini, nutritivi, necessari per germinazione del polline
- Stigma **umido** (wet): granelli si idratano e germinano subito; è meno selettivo
- Stigma **asciutto** (dry): produzione di essudati da parte di cellule papillari; più selettivo
- Polline aderisce allo stigma prima che ci sia germinazione, assorbe acqua e nutritivi e inizia a germinare: **tubo pollinico** fuoriesce da poro germinativo 

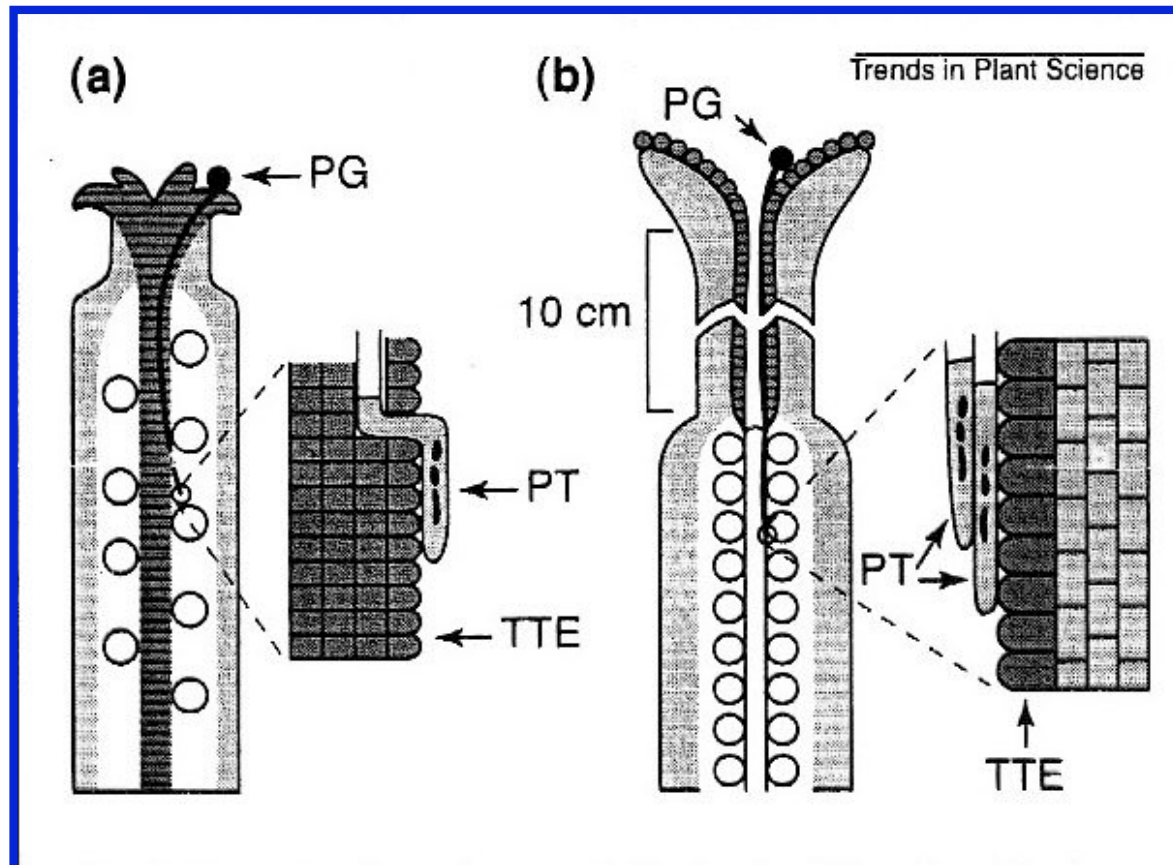
- Tubo pollino cresce all'interno dello **stilo**
- Stilo **aperto**: cavità centrale in cui epidermide di superficie interna è ricoperta di mucopolisaccaridi, lipoproteine, glicoproteine
- Stilo **chiuso**: le cellule dello stilo sono immerse in una matrice extracellulare simile per composizione a quella di superficie interna di stilo aperto
- In entrambi i casi tali sostanze hanno funzioni di nutrimento e guida del tubo pollinico: cresce nel "**transmitting tract**", dove cambia direzione molte volte, grazie ad un gradiente di ioni Ca^{2+} ed ad un chemiotropismo dovuto alla presenza di sostanze nello stilo 
- Tubo pollinico ha apparato di microtubuli e microfilamenti molto complessi, che crescono lungo l'asse principale e provvedono alla traslocazione di nuclei, organelli e vescicole verso l'estremità
- Deposito continuo di **callosio** (β -(1,3)-glucano) all'interno di tubo pollinico 

GERMINAZIONE DEL POLLINE

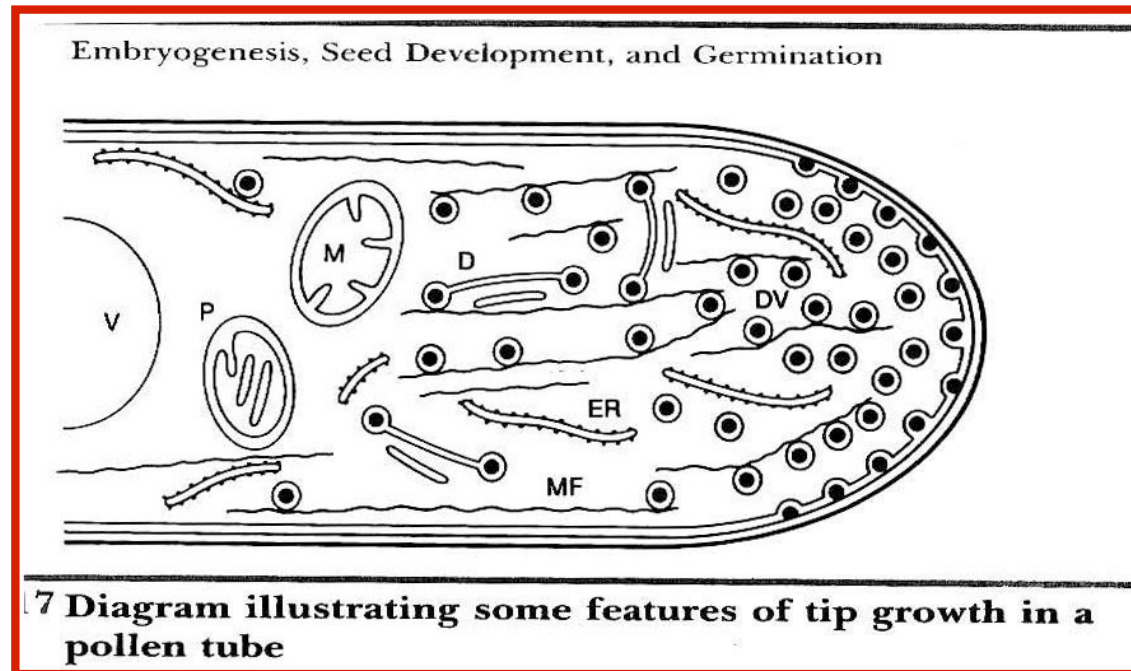


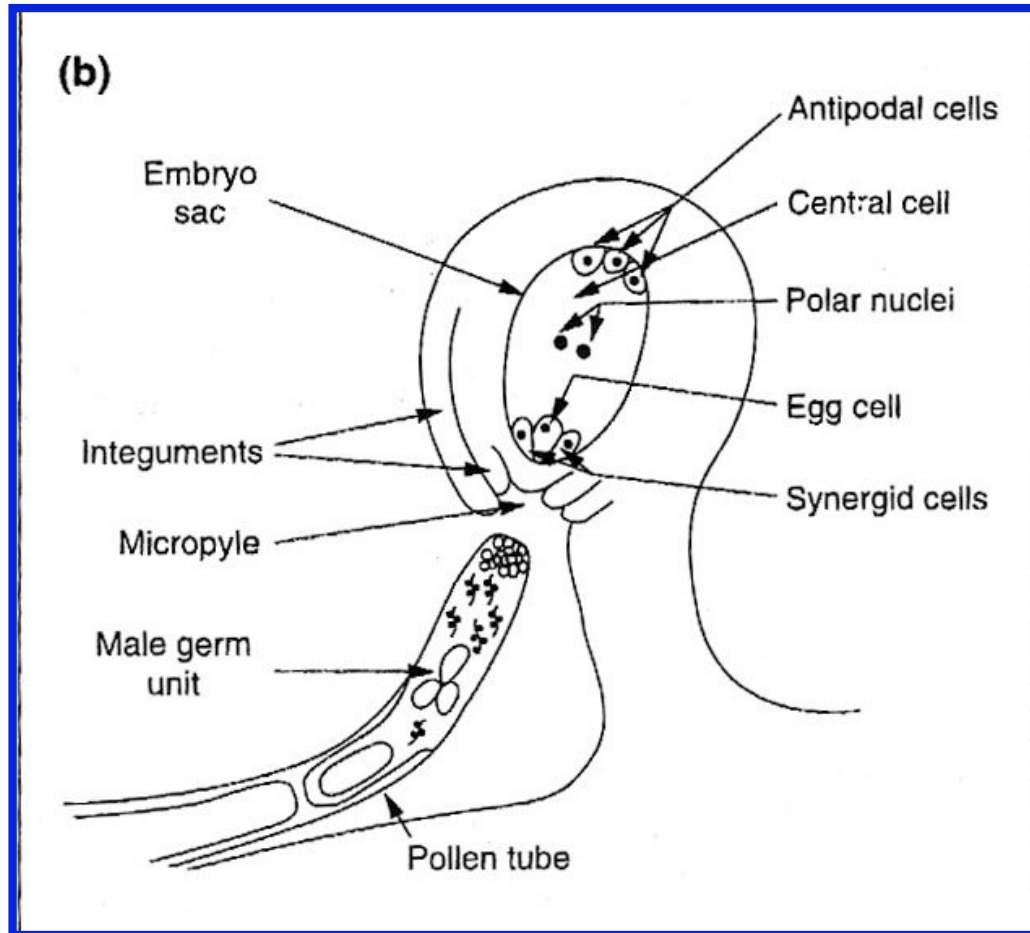


TRANSMITTING TRACT



ACCRESIMENTO DEL POLLINE



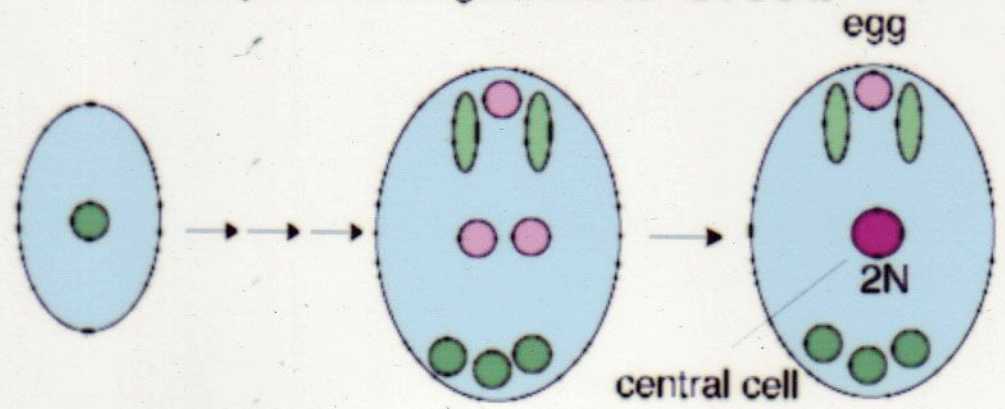


Doppia fecondazione

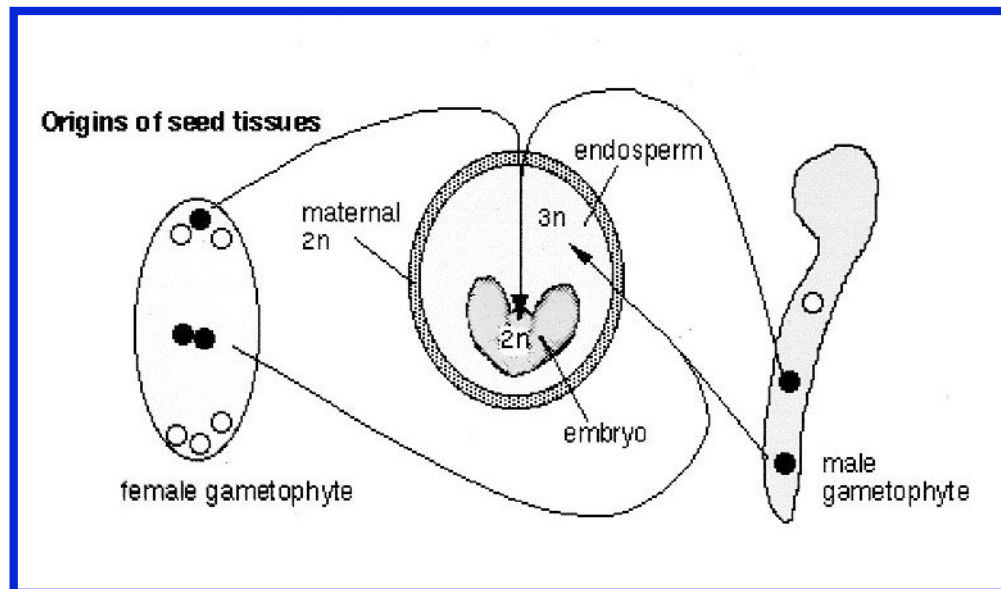
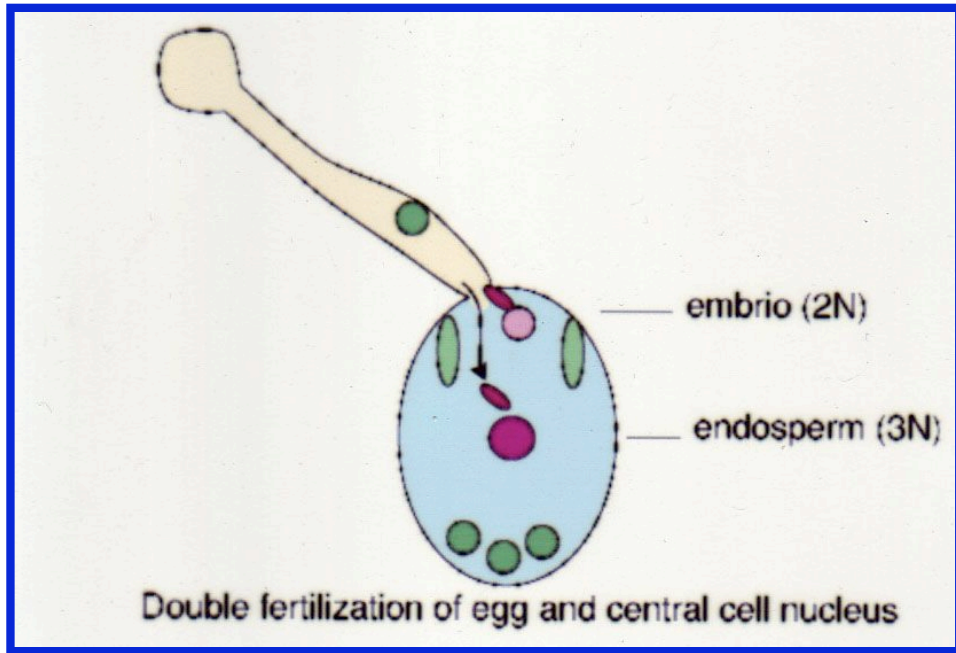
- All'interno dell'**ovario** il tubo pollinico raggiunge l'ovulo all'altezza del **micropilo**, anch'esso ricoperto di essudati ricchi di composti glicoproteici
- Penetra nell'ovulo passando attraverso le **sinergidi**, che prima degenerano. Alto contenuto di Ca^{2+} sulle sinergidi
- Si rompe il tubetto e rilascia i due **nuclei spermatici**
- Un nucleo feconda l'ovocellula, dando un **embrione 2n**
- Un nucleo si unisce con i due nuclei polari, dando un **endosperma 3n**
- **Endosperma** è tessuto di nutrimento per l'embrione durante l'embriogenesi. In alcune dicotiledoni (soia) scompare durante la maturazione del seme e i cotiledoni diventano l'organo di riserva. In altre (tabacco) persiste nel seme maturo. Nelle monocotiledoni è presente nel seme maturo ed è costituito da regione esterna (**aleurone**) e interna (endosperma **amilaceo**)



The pollen undergoes two cell divisions



The egg sac undergoes three cell division and one cell fusion



ALTERNANZA DI GENERAZIONI

28

Chapter 1

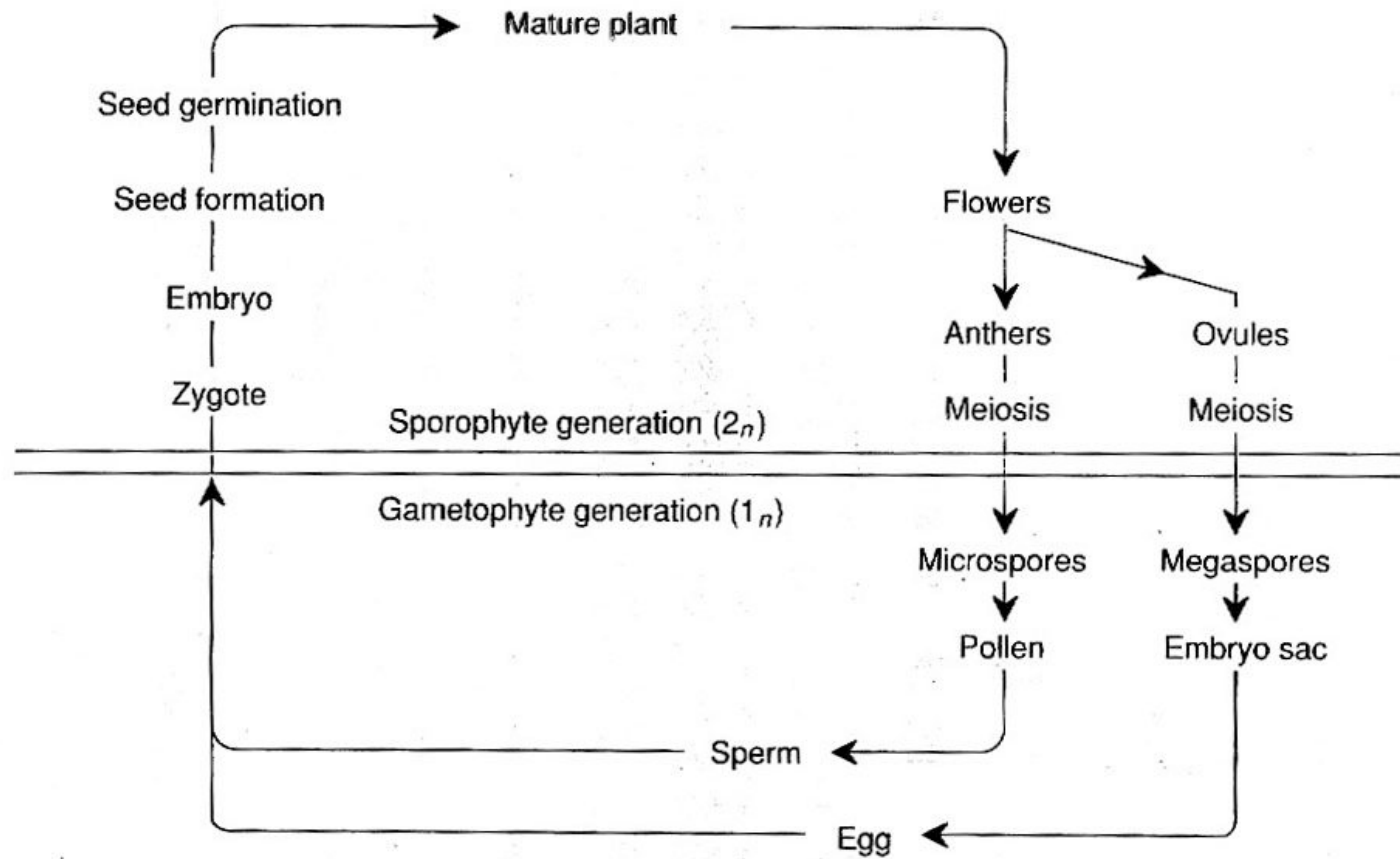
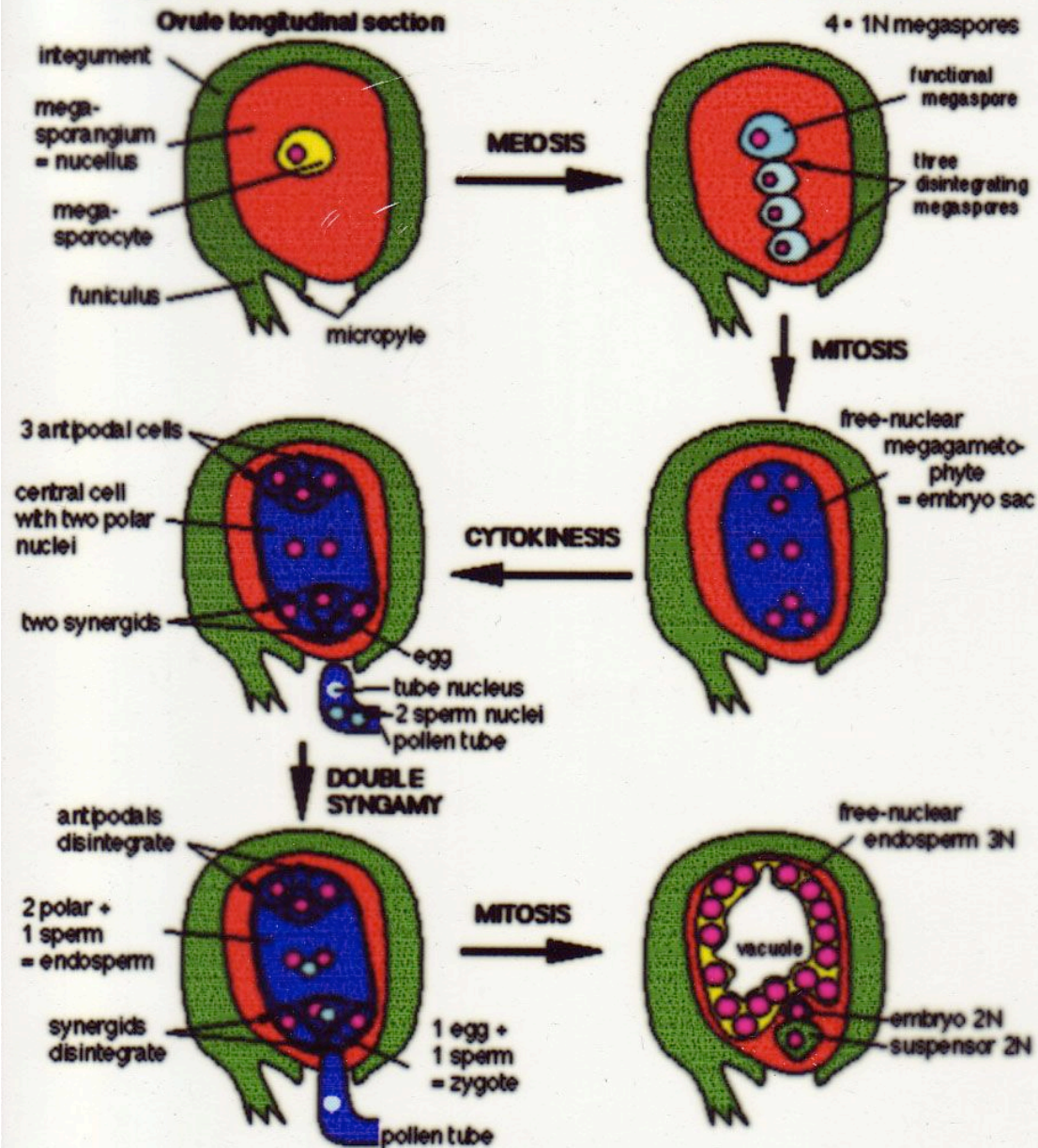


Figure 1.14 Alternation of generations in angiosperms

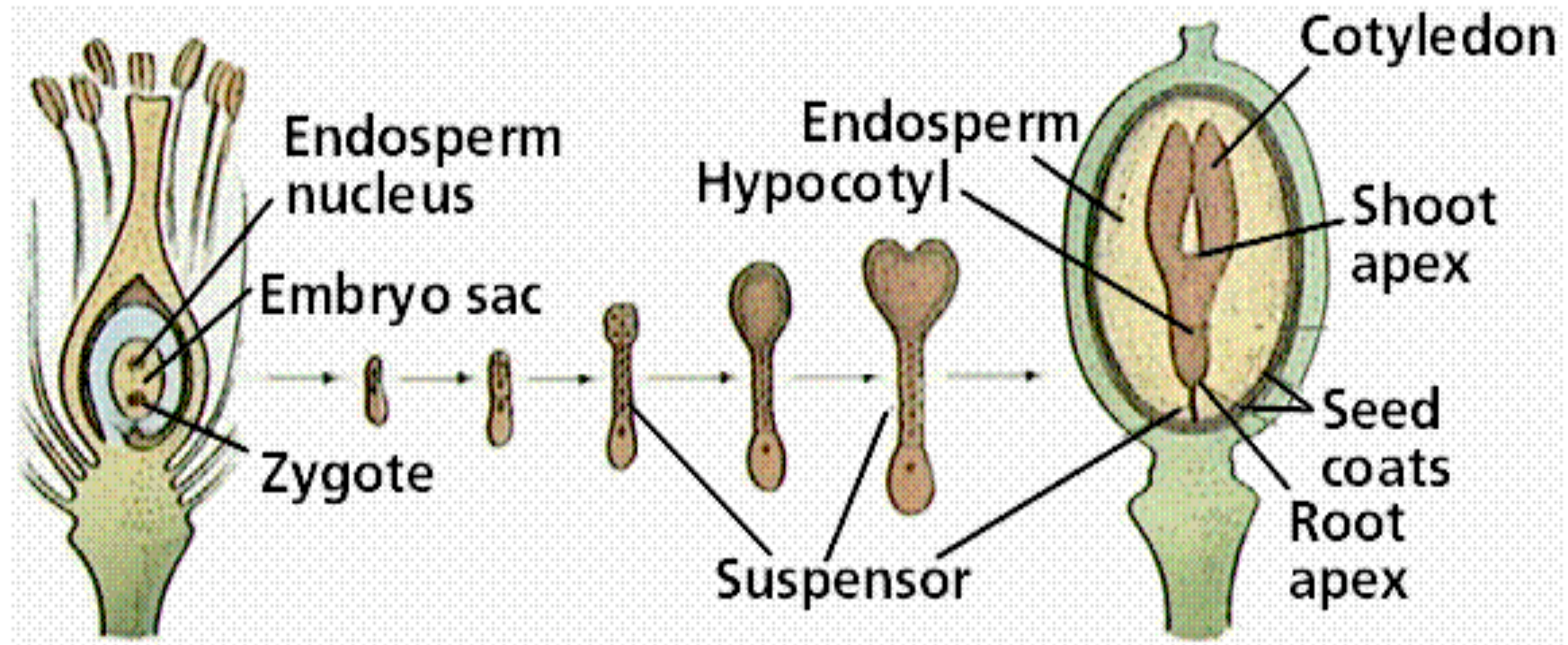
Male nuclei are shown in cyan, the endosperm is shown in yellow.

Angiosperm Reproduction -- Ovule and Embryo Sac Development



Color Key	
sporophyte	green
sporangium	red
sporocyte	yellow
spore	cyan
gametophyte	blue
nuclei	magenta

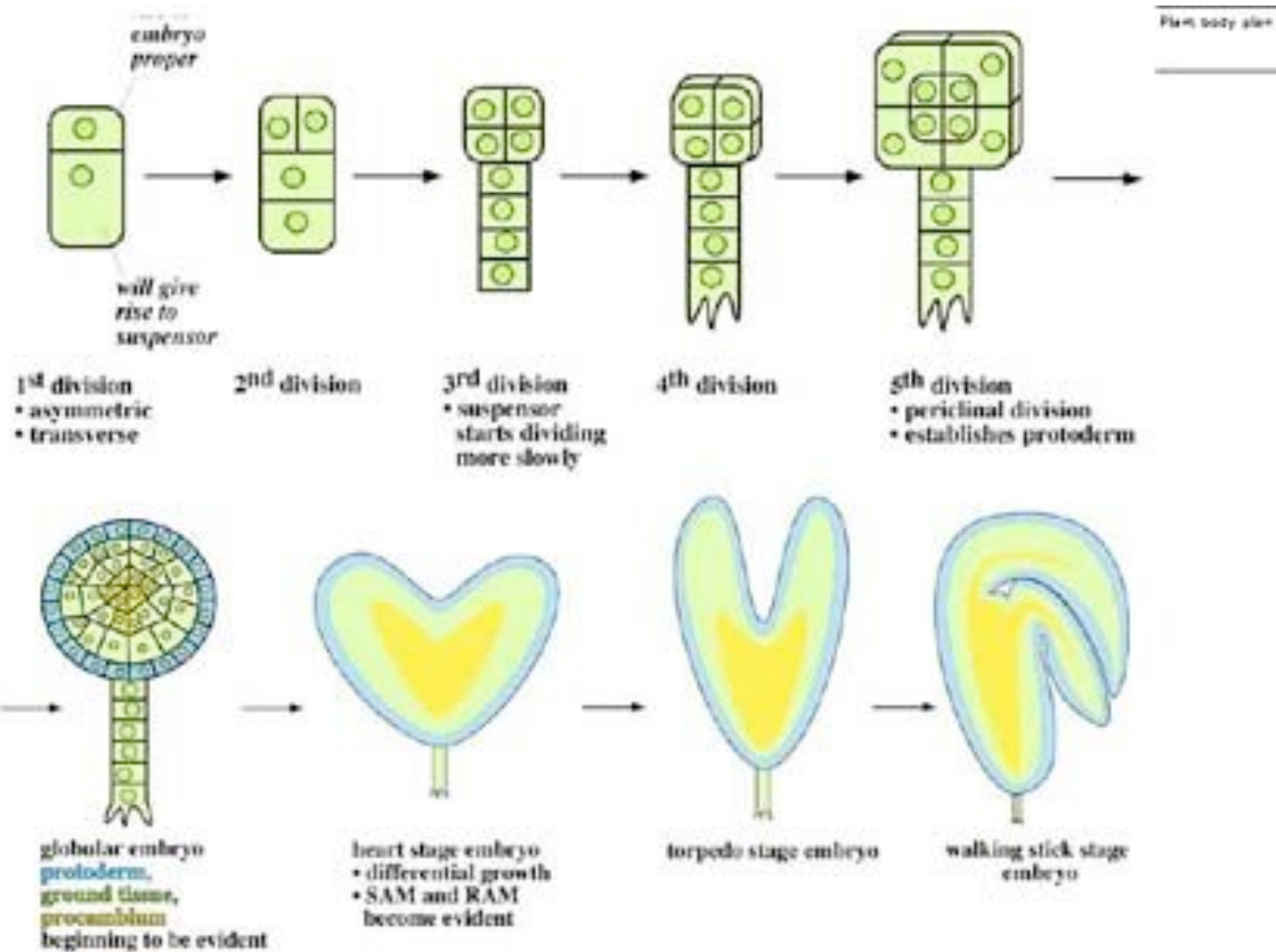
Sviluppo dell'embrione



Embriogenesi

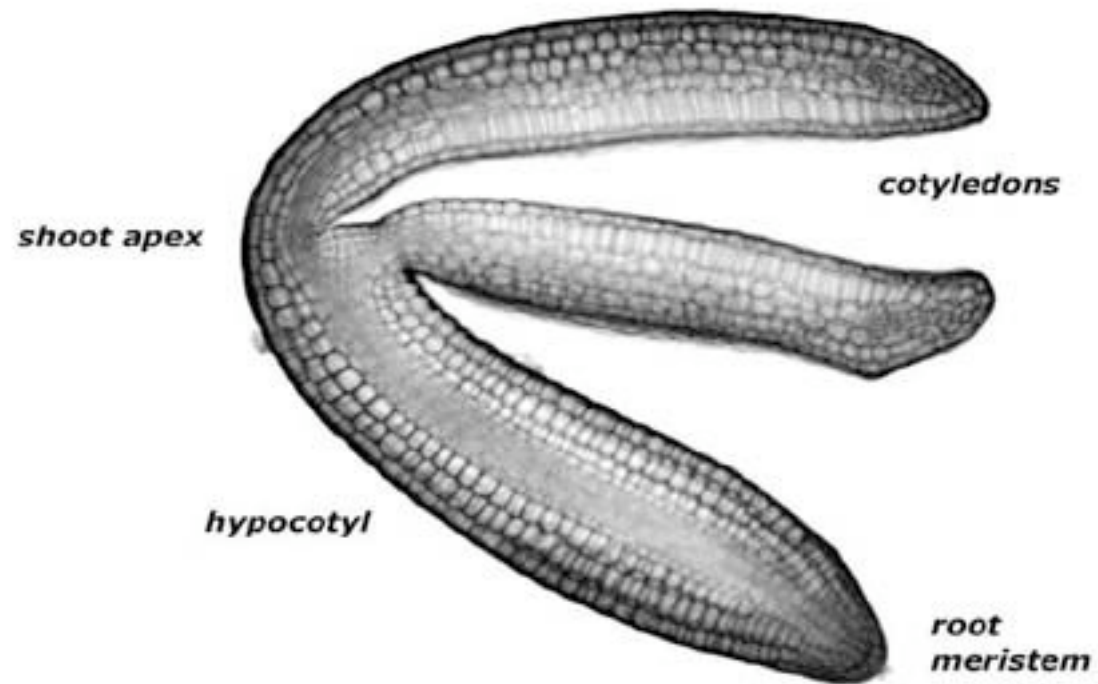
- Dopo la fecondazione ciascun ovulo si sviluppa in **seme**
- E' un processo che varia con le diverse piante
- Stabilisce l'asse della piante: meristema di sistema radicale da un lato e di germoglio apicale dall'altro
- E' accompagnata da crescita e sviluppo di endosperma
- Inizia con una divisione ineguale : una cellula eredita la maggior parte di citoplasma, l'altra il vacuolo
- Quest'ultima si divide poche volte sempre su stesso piano e dà origine al **sospensore** (attacca embrione ad embriosacco)
- L'altra cellula dà l'**embrione**, con struttura sferica (embrione **globulare**)
- Embrione si allunga da un lato e compaiono gli abbozzi dei cotiledoni (embrione a **cuore**)
- Crescono i cotiledoni, si differenzia una parte radicale e una apicale (embrione a **torpedo**)

Embriogenesi



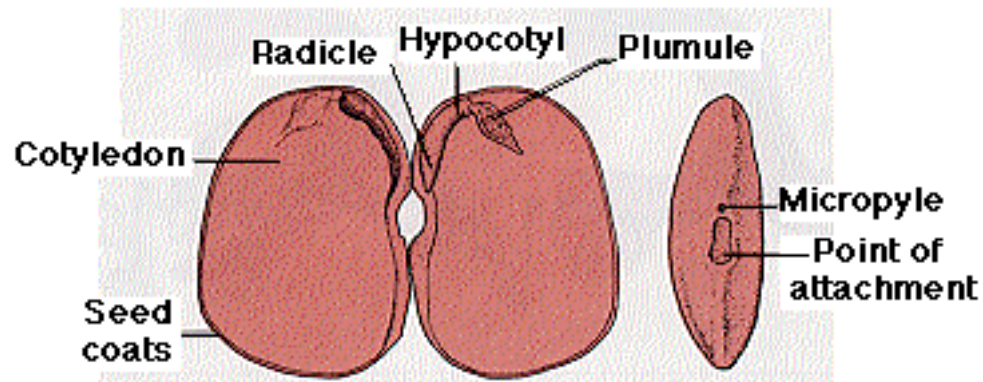
mature embryo

Cellular organization of embryo

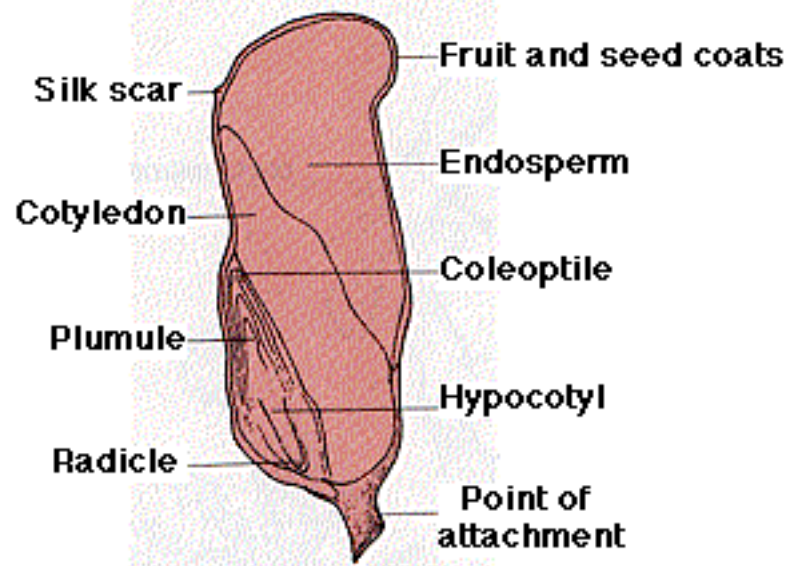
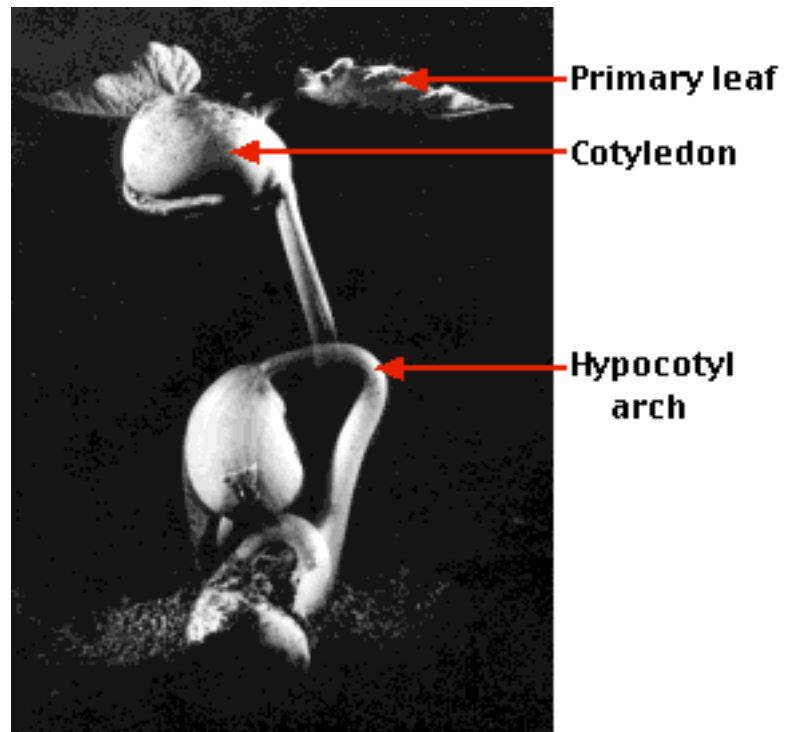


Seme

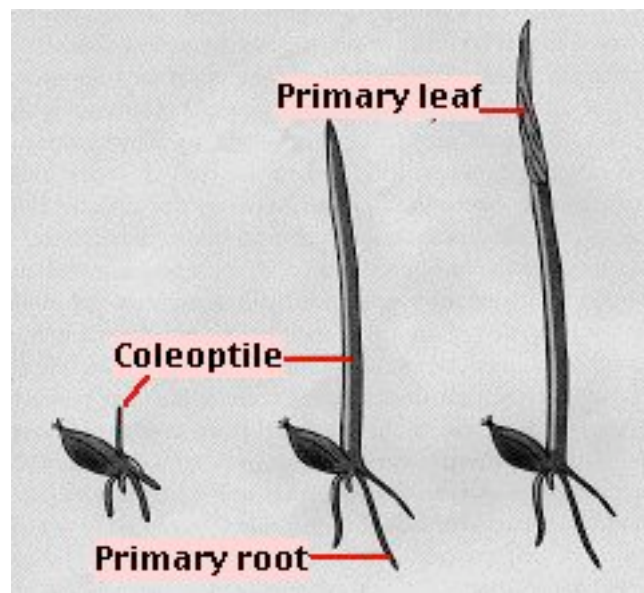
- L'embrione immaturo dipende dalla pianta madre
- Embrione maturo è autotrofo
- Quando l'embrione diventa dormiente si ha il passaggio da ovulo a seme
- Questo è costituito da:
 - rivestimento esterno
 - tessuto di riserva
 - embrione dormiente
- E' capace di resistere alle avversità ambientali
- Germina solo in precise condizioni ambientali
- Viene disperso all'interno del frutto, che proviene dalla trasformazione dell'ovario



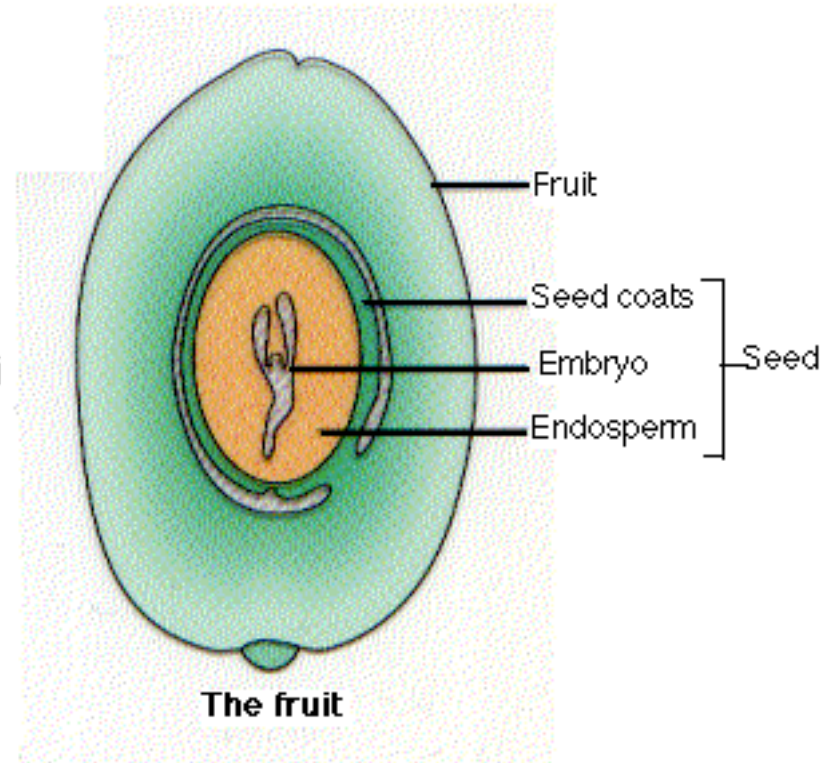
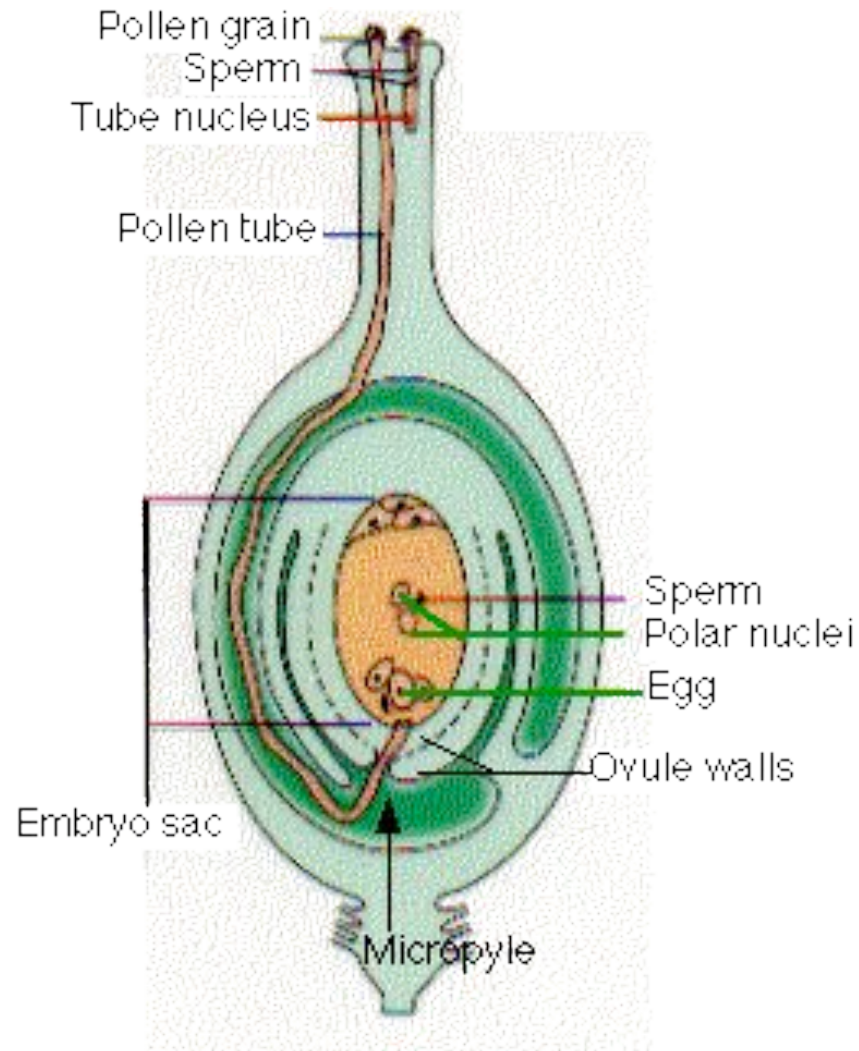
Structures of a typical dicot seed, the bean.



Structures of a corn kernel. Because its outer covering is derived from the ovary wall of the flower, the corn kernel is actually a fruit with a single seed inside.



Formazione del frutto



CICLO VITALE DI ANGIOSPERME

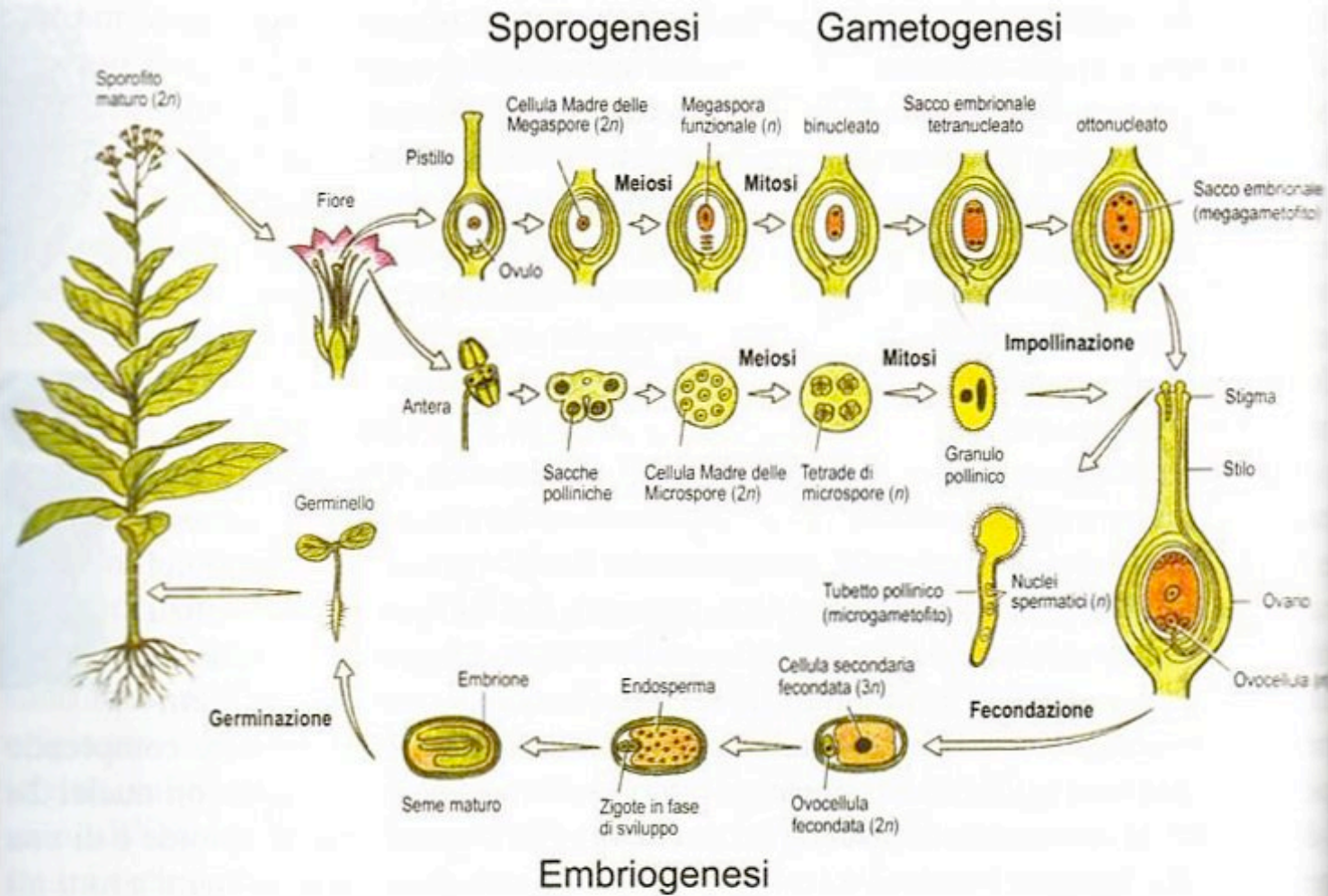


Fig. 10.5 – Ciclo vitale delle angiosperme (Modificato da: R. Goldberg, 1988).