

La riproduzione

Mitosi

Meiosi

Riproduzione vegetativa

Riproduzione sessuale

Cicli biologici

Mitosi

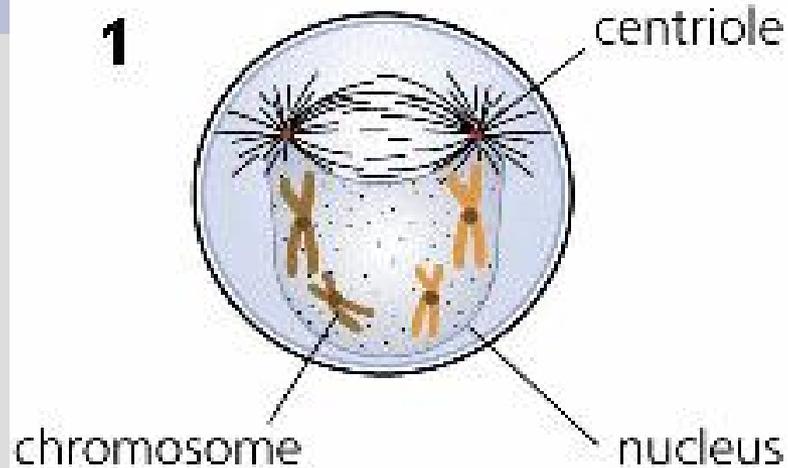
La **mitosi** è la riproduzione per divisione equazionale della cellula eucariote.

Il termine *mitosi* deriva dal greco *mìtos*, "filo" dovuto all'aspetto filiforme dei cromosomi durante la metafase.

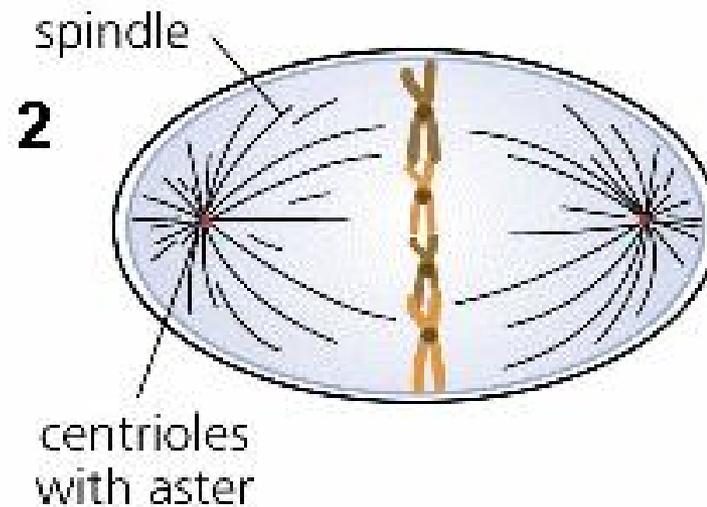
La mitosi riguarda le cellule somatiche dell'organismo ad eccezione di quelle che hanno funzione riproduttiva: i gametociti primari che vanno incontro alla meiosi, e le cellule germinali ancora indifferenziate

Fasi della mitosi

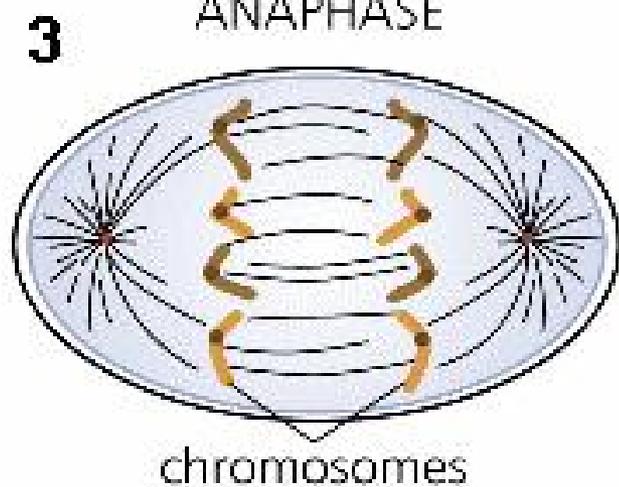
PROPHASE



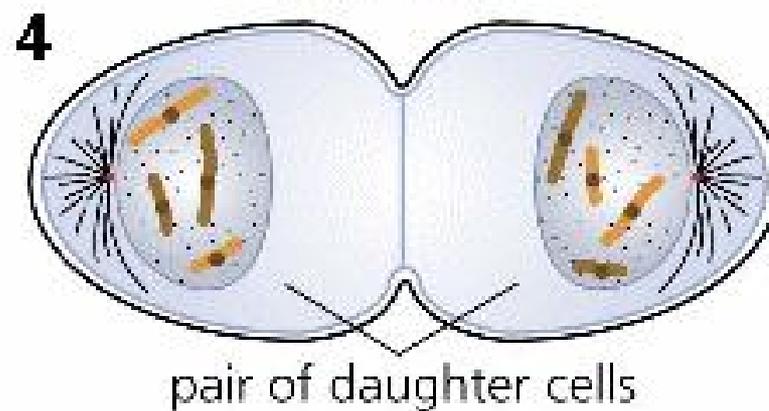
METAPHASE



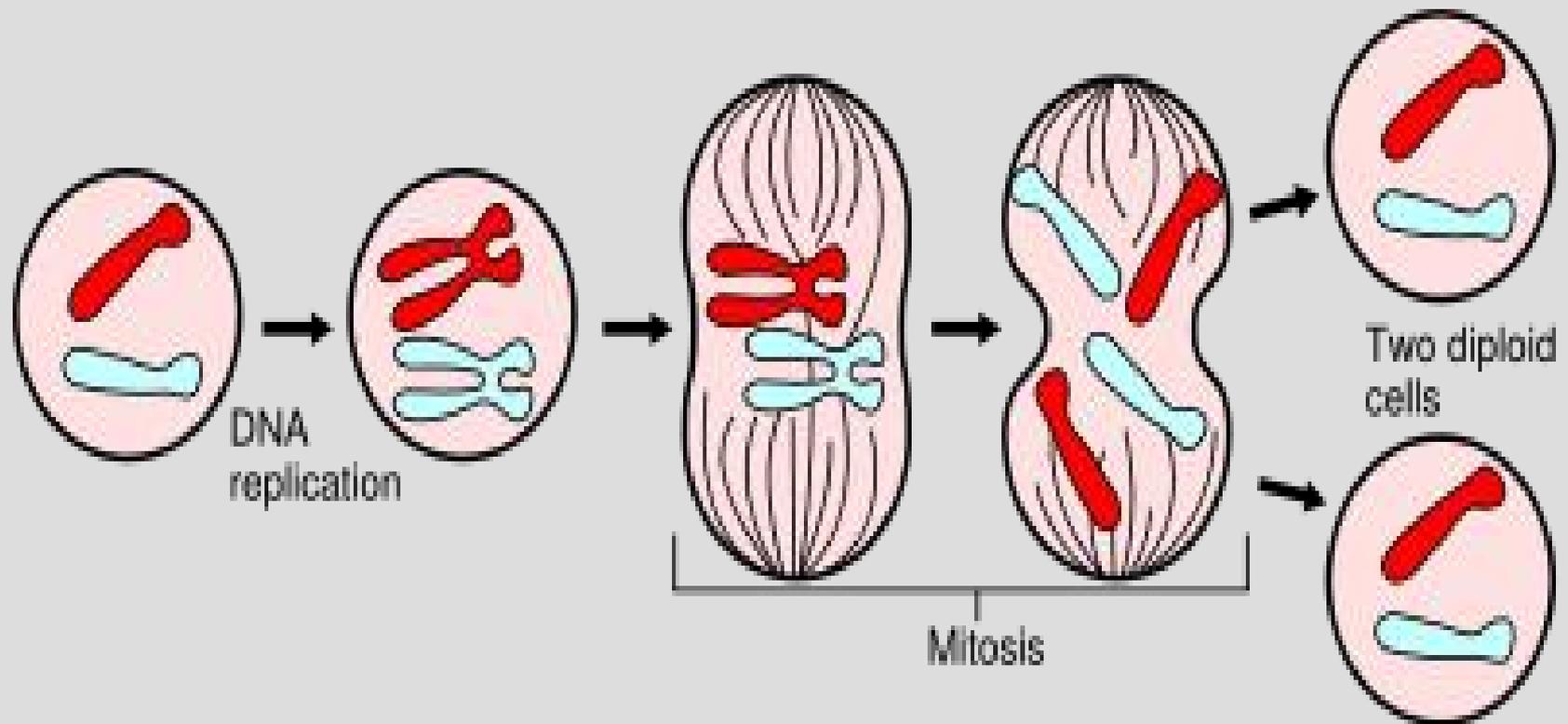
ANAPHASE

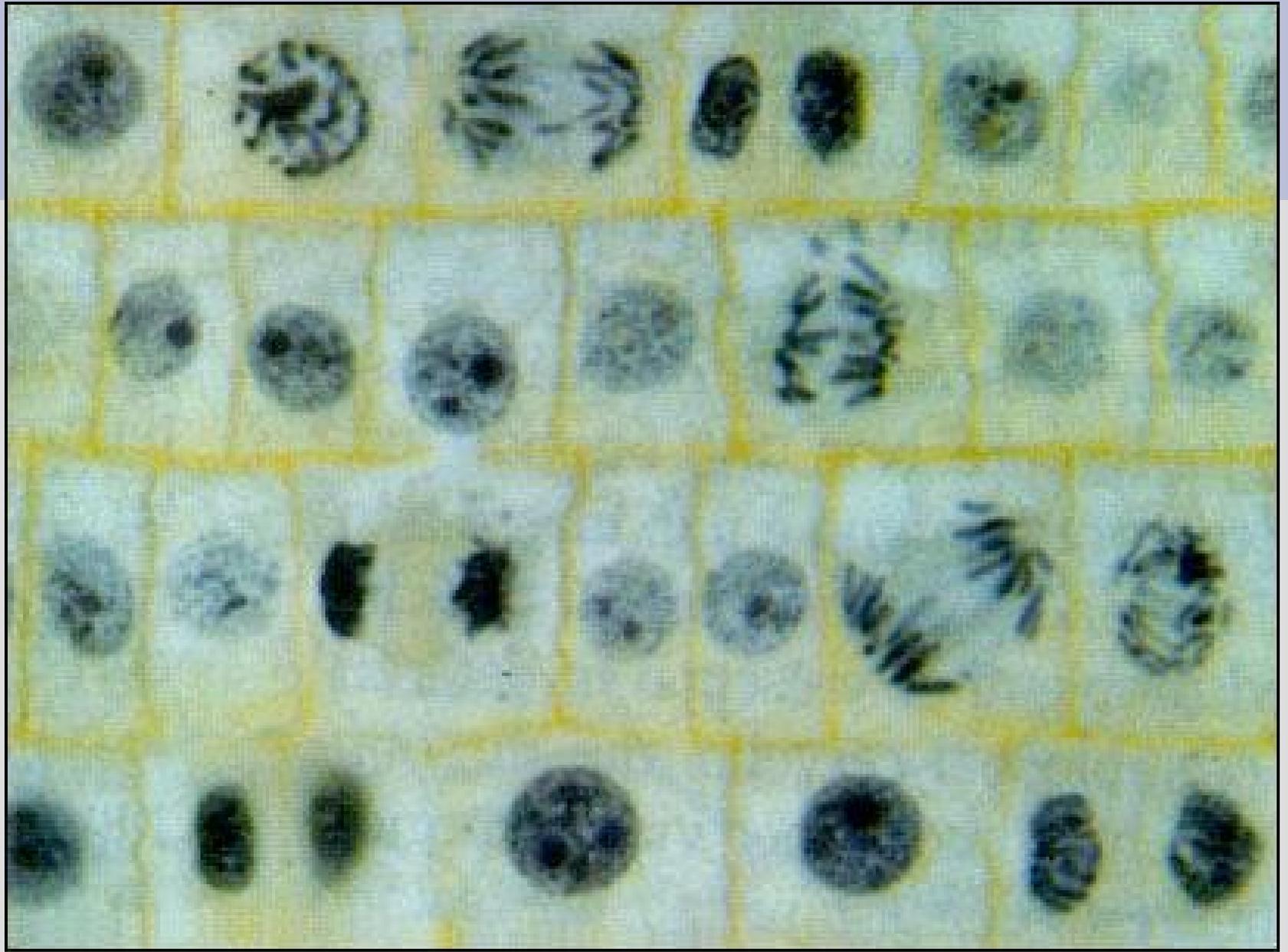


TELOPHASE



Fasi della mitosi





meiosi

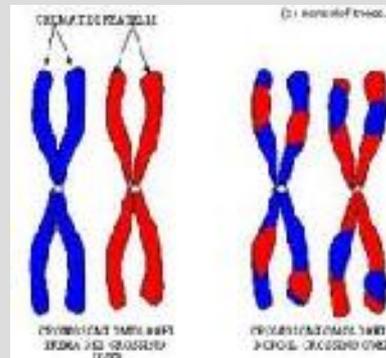
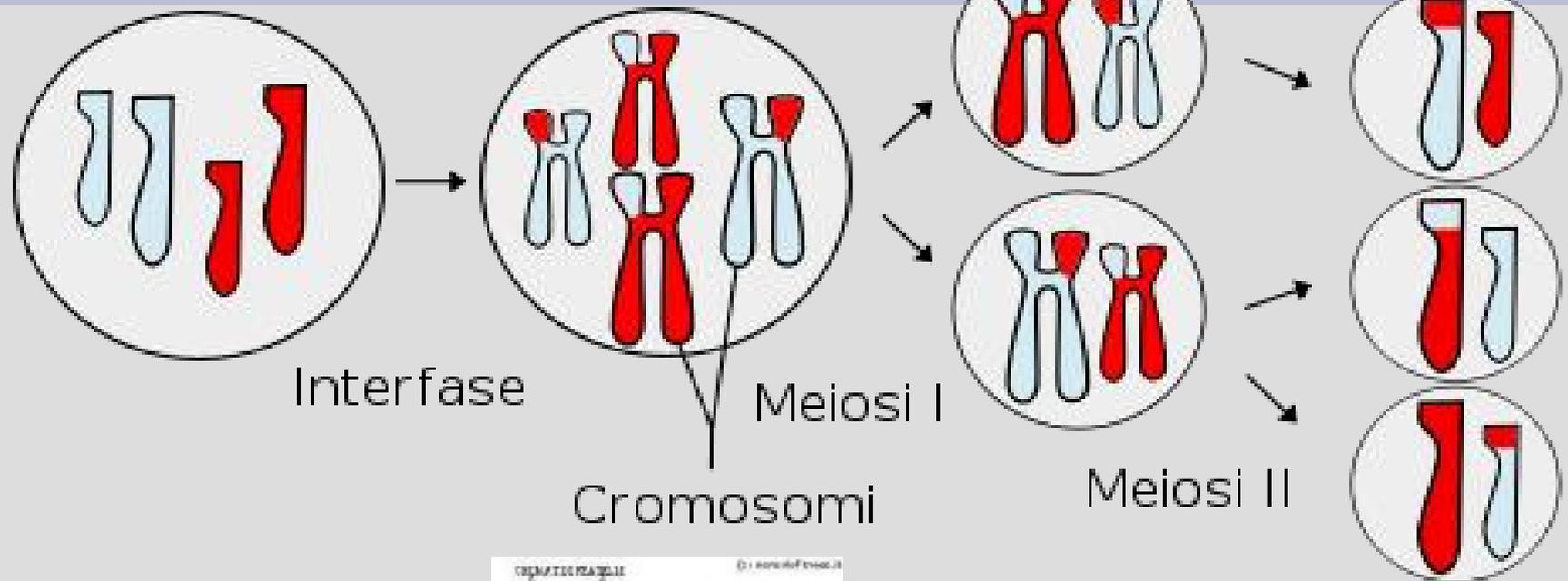
La **meiosi** è un processo di divisione mediante il quale una cellula eucariotica con corredo cromosomico diploide dà origine a quattro cellule con corredo cromosomico aploide.

Da una cellula madre si formano quattro cellule figlie geneticamente diverse fra loro.

Si ha la riduzione da corredo in doppia copia a corredo a semplice copia, e tramite il *crossing-over*, si ha lo scambio e la ricombinazione genetica.

La meiosi è fondamentale nella riproduzione sessuale dove la ricombinazione dell'informazione genetica proveniente dalle cellule di due organismi differenti (padre e madre), produce risultati ogni volta diversi, e naturalmente diversi anche dai due genitori.

Fasi della meiosi



Riproduzione vegetativa o agamica

Moltiplicazione di un individuo in seguito a divisione del corpo vegetativo o al distacco di una sua parte. Lo sviluppo del nuovo individuo (**clone**) avviene in seguito a **divisioni mitotiche**, mantenendo così costante il genotipo delle successive generazioni.

Il vantaggio della riproduzione agamica è la produzione in tempi brevi di numerosi nuovi individui e la rapida diffusione della specie.

La mancanza di ricombinazione genetica riduce però la ricchezza del pool genico e rende le piante meno adattabili e quindi più vulnerabili ai cambiamenti delle condizioni ambientali.

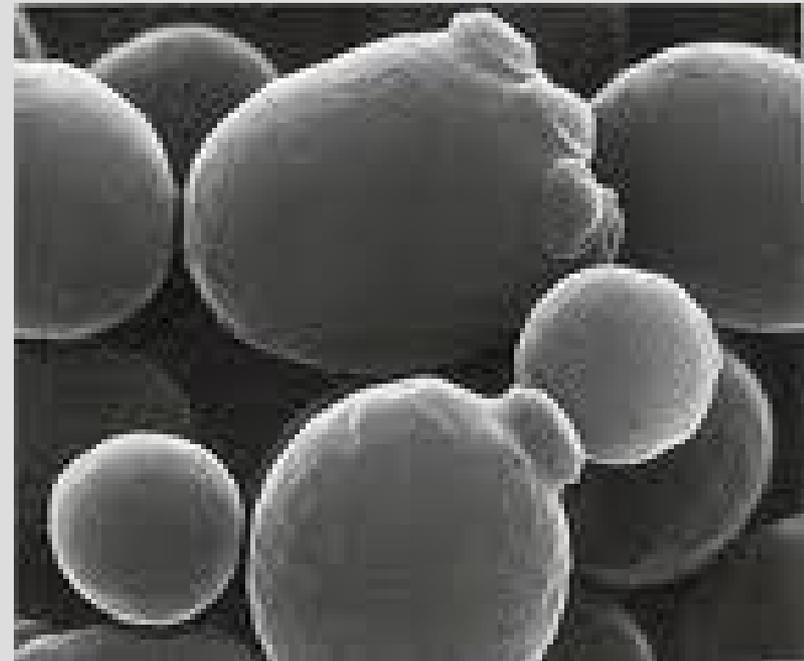
Scissione

Tipica degli **organismi unicellulari**; consiste nella formazione di due cellule figlie per mitosi di una cellula iniziale. Le due cellule così formate sono identiche tra loro e, una volta raggiunte le dimensioni della cellula madre, sono capaci di riprodursi a loro volta.



Gemmazione

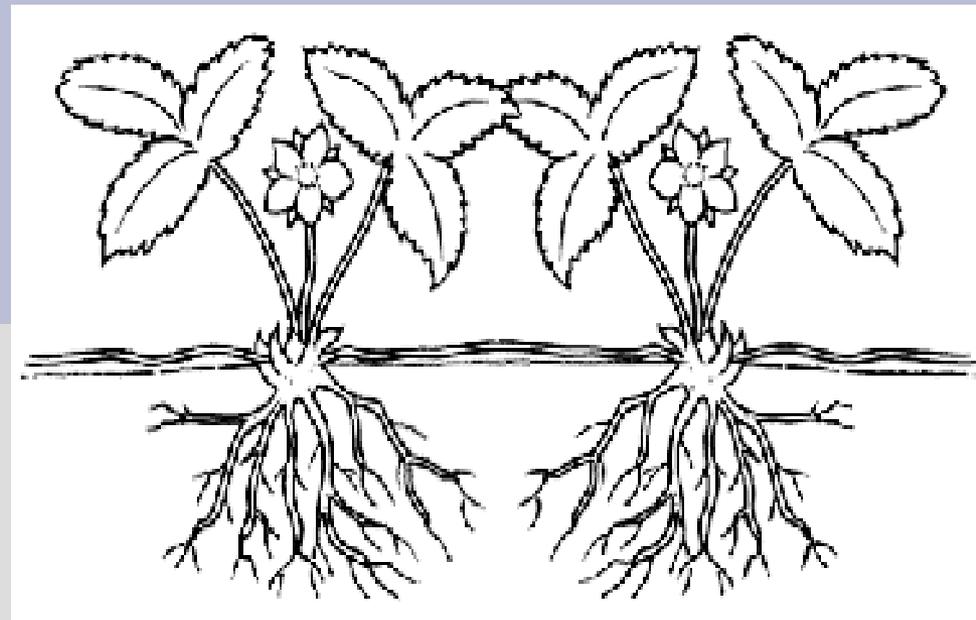
Simile alla scissione da cui si differenzia poiché una delle due cellule formate per mitosi è **più piccola e si presenta come una sorta di protuberanza (gemma)** della cellula madre che staccandosi darà origine alla cellula figlia.



Frammentazione

Dal corpo della pianta madre si distacca una porzione, specializzata o meno per la riproduzione, in grado di svilupparsi autonomamente e di formare un individuo completo. Nelle alghe e nelle briofite avviene tramite propaguli, porzioni della pianta che si distaccano in seguito al processo di frammentazione oppure gruppi di cellule prodotte in punti specifici del corpo della pianta (Briofite).

Nelle piante superiori questo tipo di riproduzione avviene attraverso la formazione di:
Stoloni: sono dei fusti che decorrono orizzontalmente sul terreno dando luogo a nuovi individui.

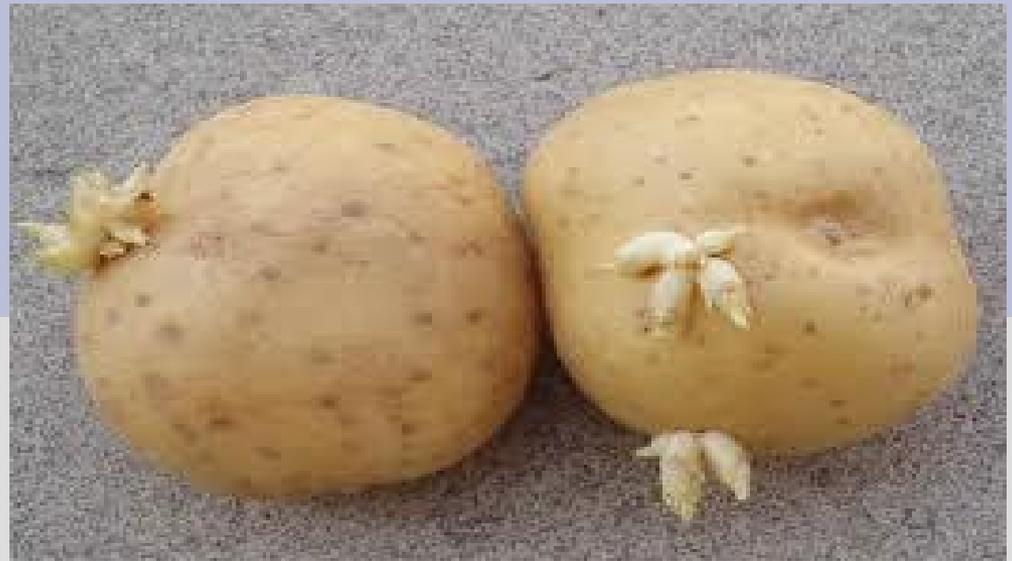


Rizomi: se i fusti avventizi del caso precedente decorrono sottoterra allora abbiamo i rizomi. Questi hanno anche funzioni di riserva e di organo svernante.



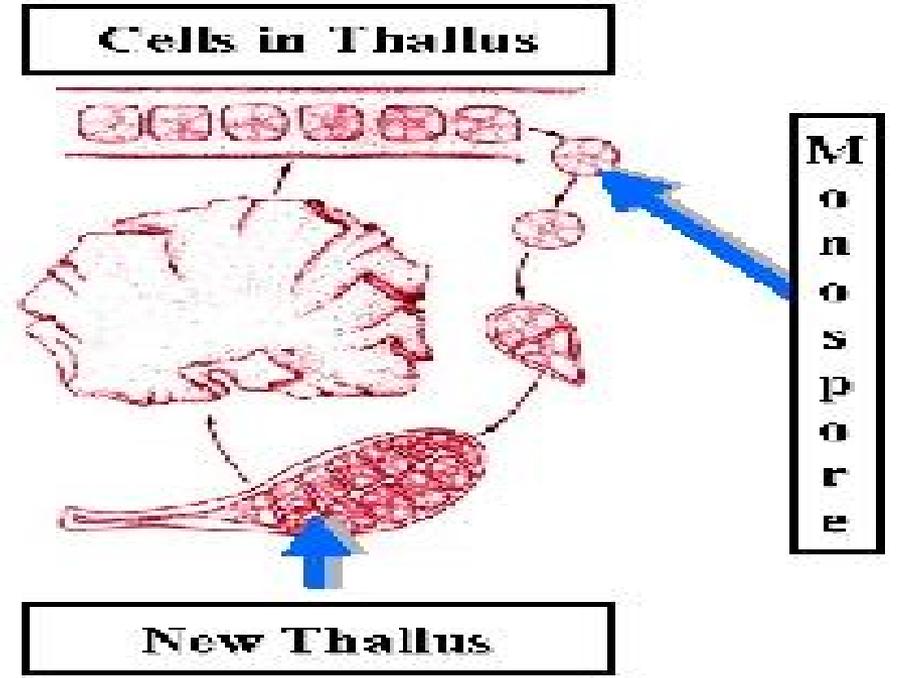
Tuberi: in questo caso il rizoma si ingrossa nella parte finale dando il tubero che rappresenta una struttura di riserva e di riproduzione (ad es. la patata).

Bulbi: sono delle gemme con foglie trasformate, sono organi di riserva e di riproduzione



Sporulazione

Se le condizioni ambientali diventano sfavorevoli alla sopravvivenza dell'individuo, per garantire la conservazione della specie si ha produzione mitotica di spore durature (con spessa parete e ricche di sostanze di riserva), dette anche **spore vegetative o mitospore**.

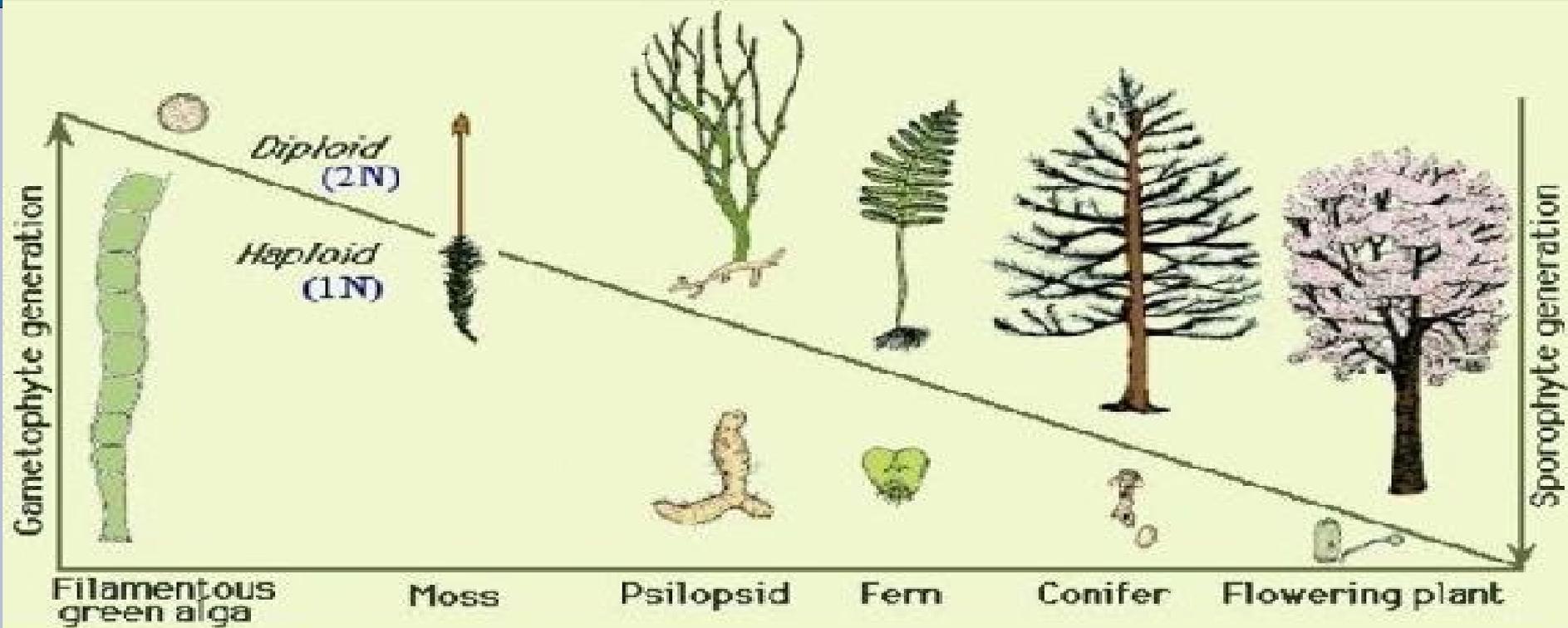


Riproduzione sessuale

La **riproduzione sessuale** è caratterizzata da due eventi: la **meiosi**, cioè la produzione di 4 cellule aploidi (n) a partire da una cellula diploide ($2n$), e la **fecondazione o gamia** per fusione di due cellule aploidi (gameti). L'unione dei due gameti determina la formazione dello zigote, caratterizzato da un numero cromosomico $2n$.

In corrispondenza di questi due processi si verifica una **variazione della fase nucleare**. In particolare, **la meiosi porta alla formazione di cellule con corredo cromosomico aploide (fase nucleare aploide)**, mentre **la gamia determina la formazione dello zigote con corredo cromosomico diploide, (fase nucleare diploide)**.

La riproduzione sessuale genera quindi variabilità genetica; questa è fondamentale per gli organismi viventi in quanto favorisce la sopravvivenza della specie in condizioni ambientali in continuo cambiamento, e rappresenta, con la selezione naturale, il “motore” dell’evoluzione..



ciclo biologico o ciclo ontogenetico

Sequenza ordinata con cui si alternano le **due fasi nucleari** e quindi **la meiosi e la gamia** nel corso della vita di un organismo.

Per **generazione** si intende un complesso di cellule che svolgono vita vegetativa e che **dividendosi per mitosi** conservano **tutte la stessa fase nucleare**.

GAMETOFITO è la generazione formante gameti
(generazione aploide = n)

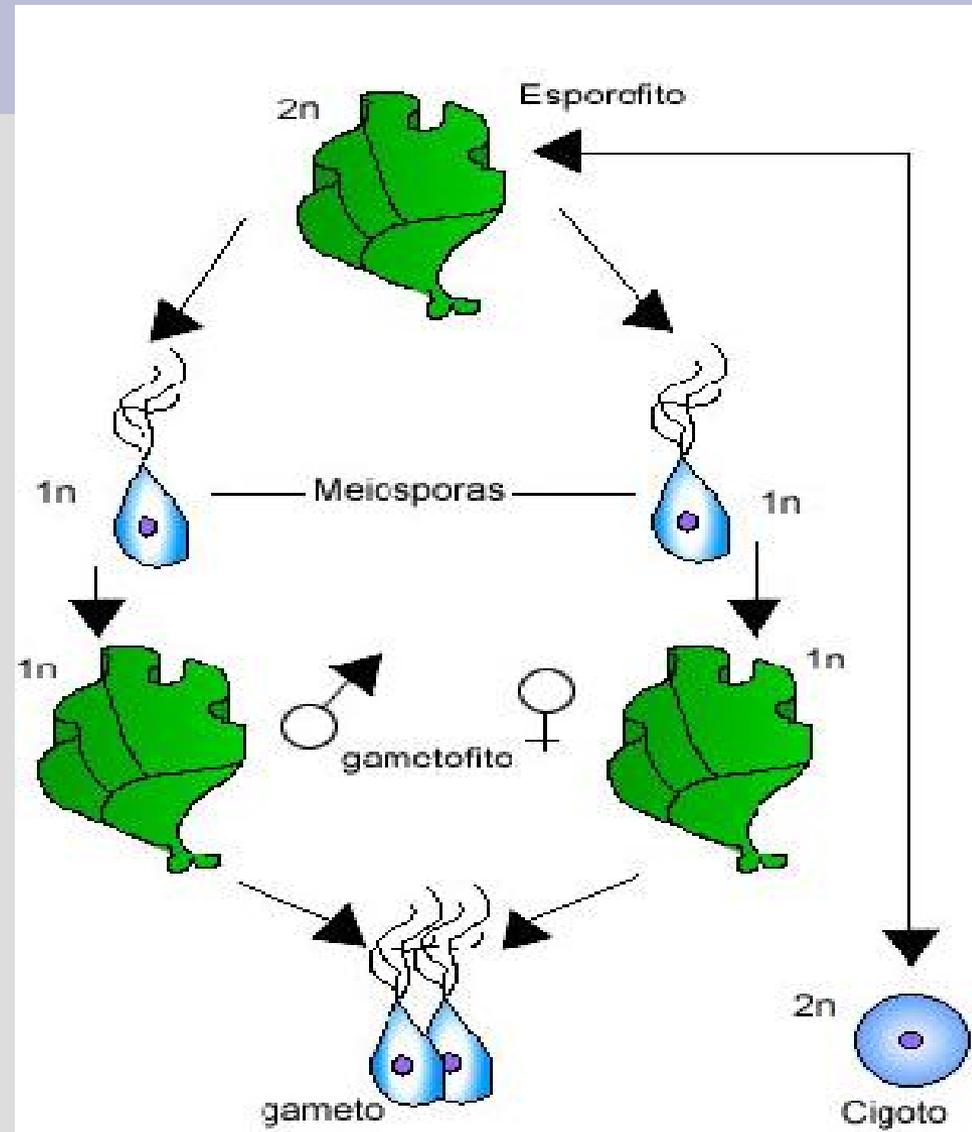
SPOROFITO è la generazione formante spore (generazione
diploide = $2n$)

Ciclo biologico ISOMORFICO

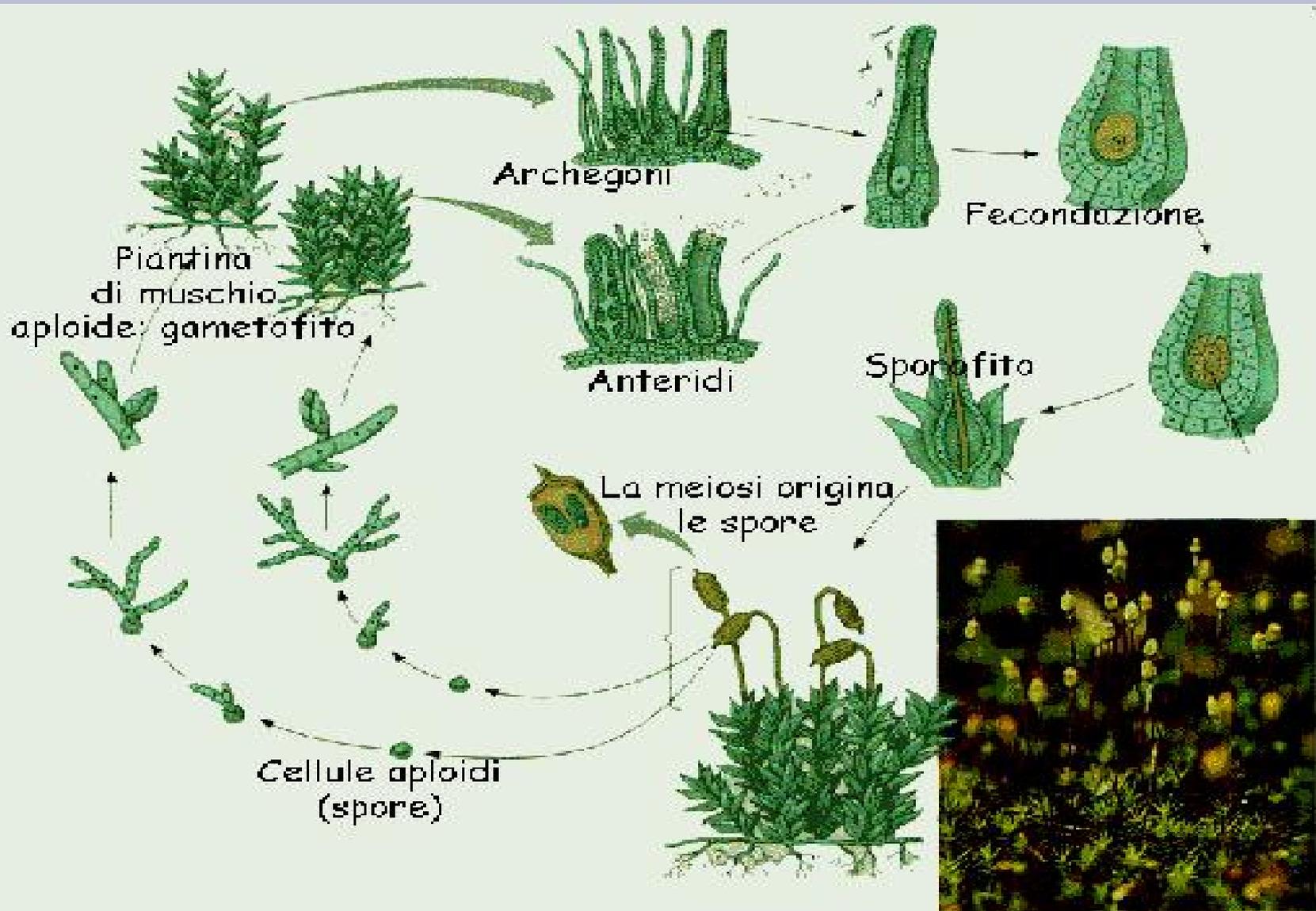
2 generazioni sono identiche in grandezza e forma



Ulva lactuca



ETEROMORFICA 2 generazioni differenti sia nella grandezza che nella forma.



ciclo biologico

può essere descritto in questo modo: i **gameti aploidi** sono prodotti per mitosi dal corpo vegetale aploide, cioè dal **gametofito**. Dopo la **fusione dei gameti** nella **fecondazione**, il risultante **zigote diploide** si sviluppa a formare una **pianta diploide** detta **sporofito**.

Lo **sporofito produce per meiosi spore aploidi**. Ciascuna **spora** si accresce a formare un **nuovo gametofito aploide che produrrà gameti** continuando il ciclo.

Gametangi

I gameti sono prodotti all'interno di strutture pluricellulari chiamate **gametangi**: **anteridi** (gametangi maschili) e **archegoni** (gametangi femminili). La gamia avviene all'interno del gametangio femminile, dove si forma lo zigote che si sviluppa in un giovane sporofito.

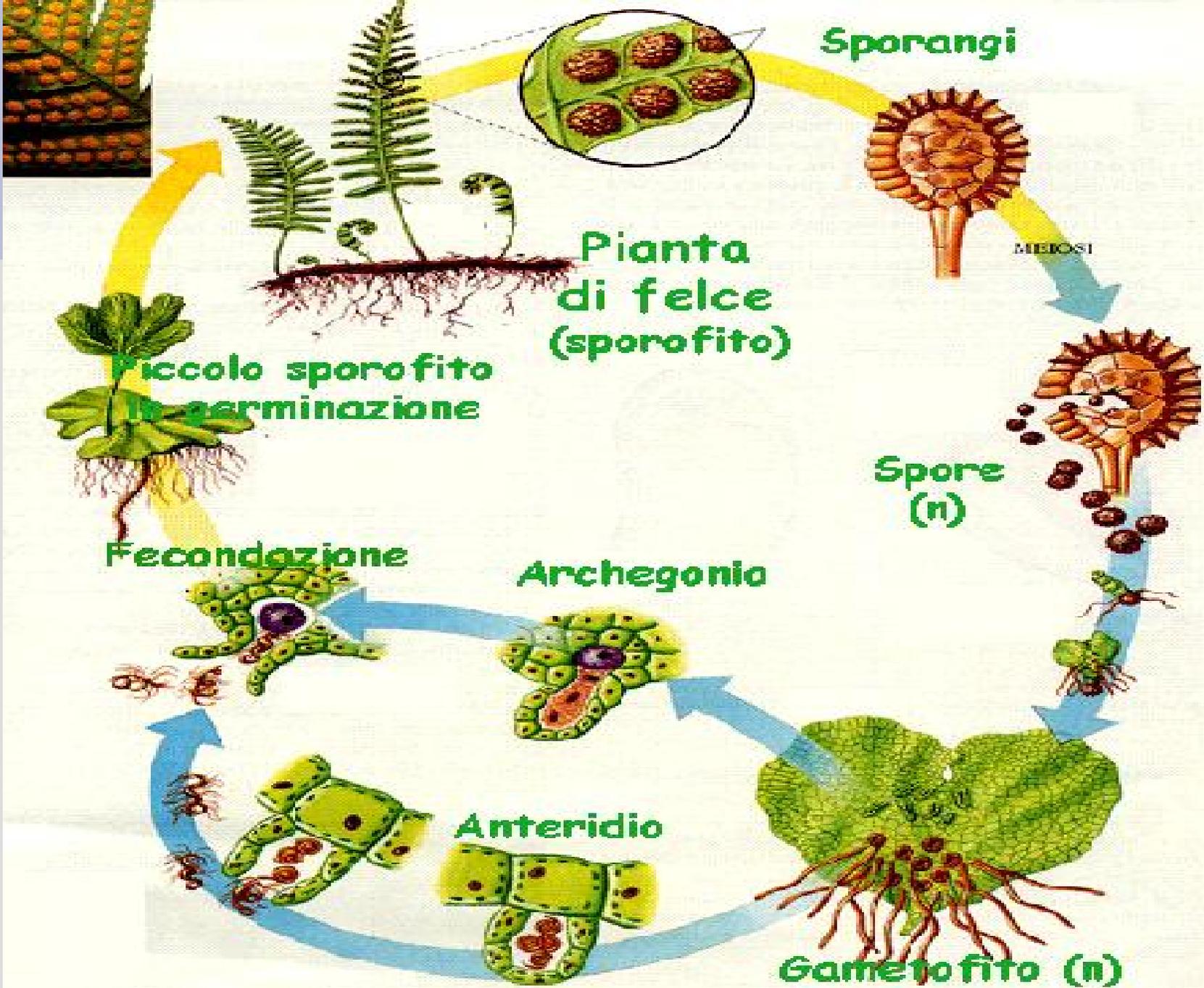
I gameti possono essere identici (**isogamia** = es. **Ulva lactuca**) o presentare differenze morfologiche e di dimensioni (**eterogamia** = **Musci, felci, ecc.**).

In questo caso si considera **maschile il gamete più piccolo e/o dotato di maggiore mobilità, femminile il gamete fisso.**

SPORANGI

Lo sporofito forma una struttura detta **sporangio** nella quale una o più cellule si dividono per meiosi per formare le **meiospore**.

Le spore possono essere morfologicamente uguali (**isosporia**) oppure diverse (**eterosporia**). In quest'ultimo caso poche grandi macrospore (femminili) sono prodotte all'interno di macrosporangii, e numerose piccole microspore (maschili) sono prodotte all'interno di microsporangii. Le meiospore germinano formando un nuovo individuo aploide, il gametofito.



Cicli biologici

Si distinguono tre tipi di cicli biologici:

Ciclo aplonte (monogenetico aplonte): sola generazione aploide derivata dalla divisione per meiosi dello zigote. La specie è presente con individui aploidi la meiosi è iniziale e la gamia al termine del ciclo biologico..

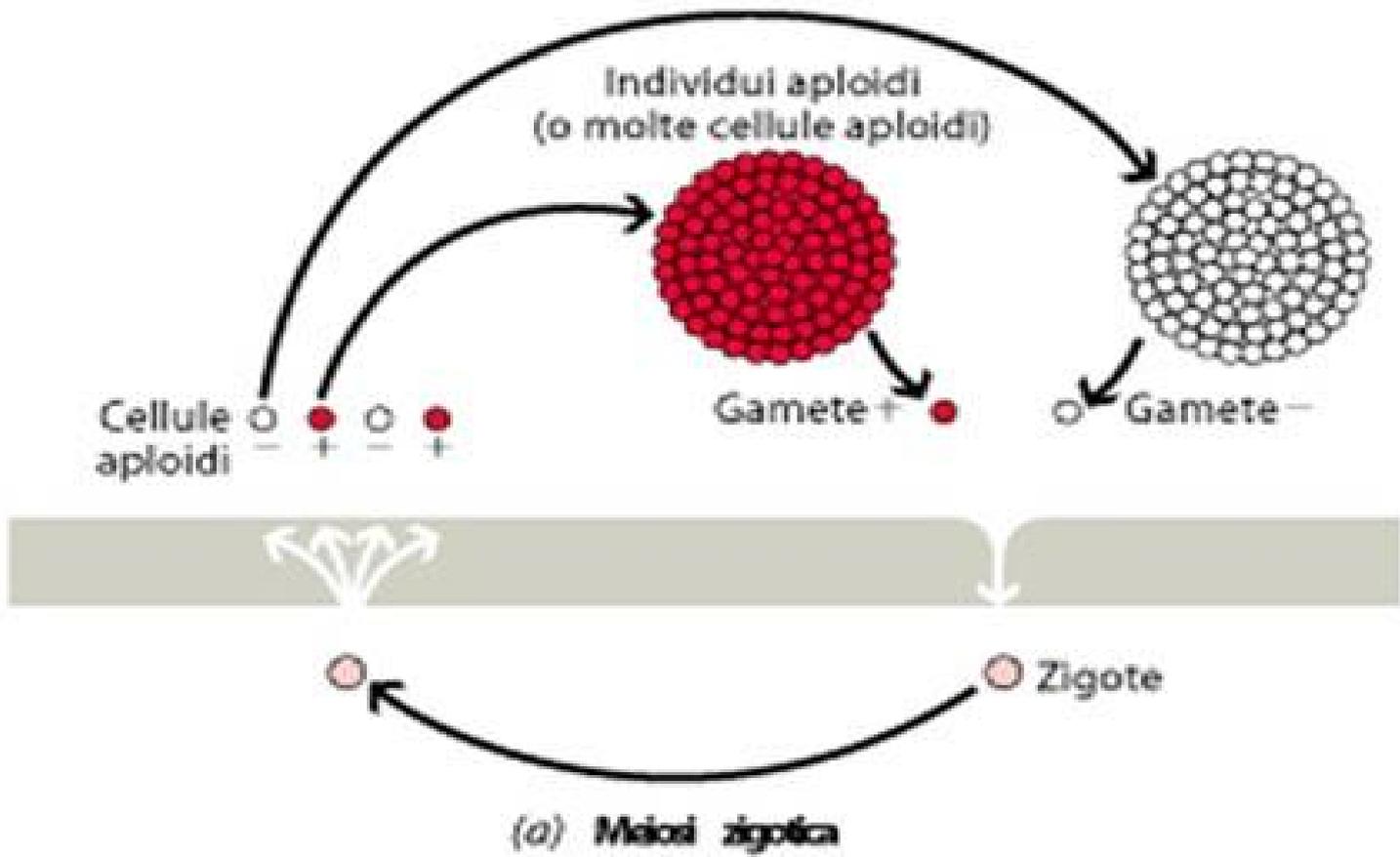
Zigote → Meiosi → individuo aploide → Mitosi → periodo di vita vegetativa → Gamia.

Ciclo diplonte: le specie con questo ciclo biologico sono caratterizzate dalla sola generazione diploide derivata dalla divisione per mitosi dello zigote. la meiosi è terminale o gametica e permette la produzione dei gameti.

Gamia → Zigote → Mitosi → individuo diploide (sporofito) → periodo di vita vegetativa → Meiosi → Gameti.

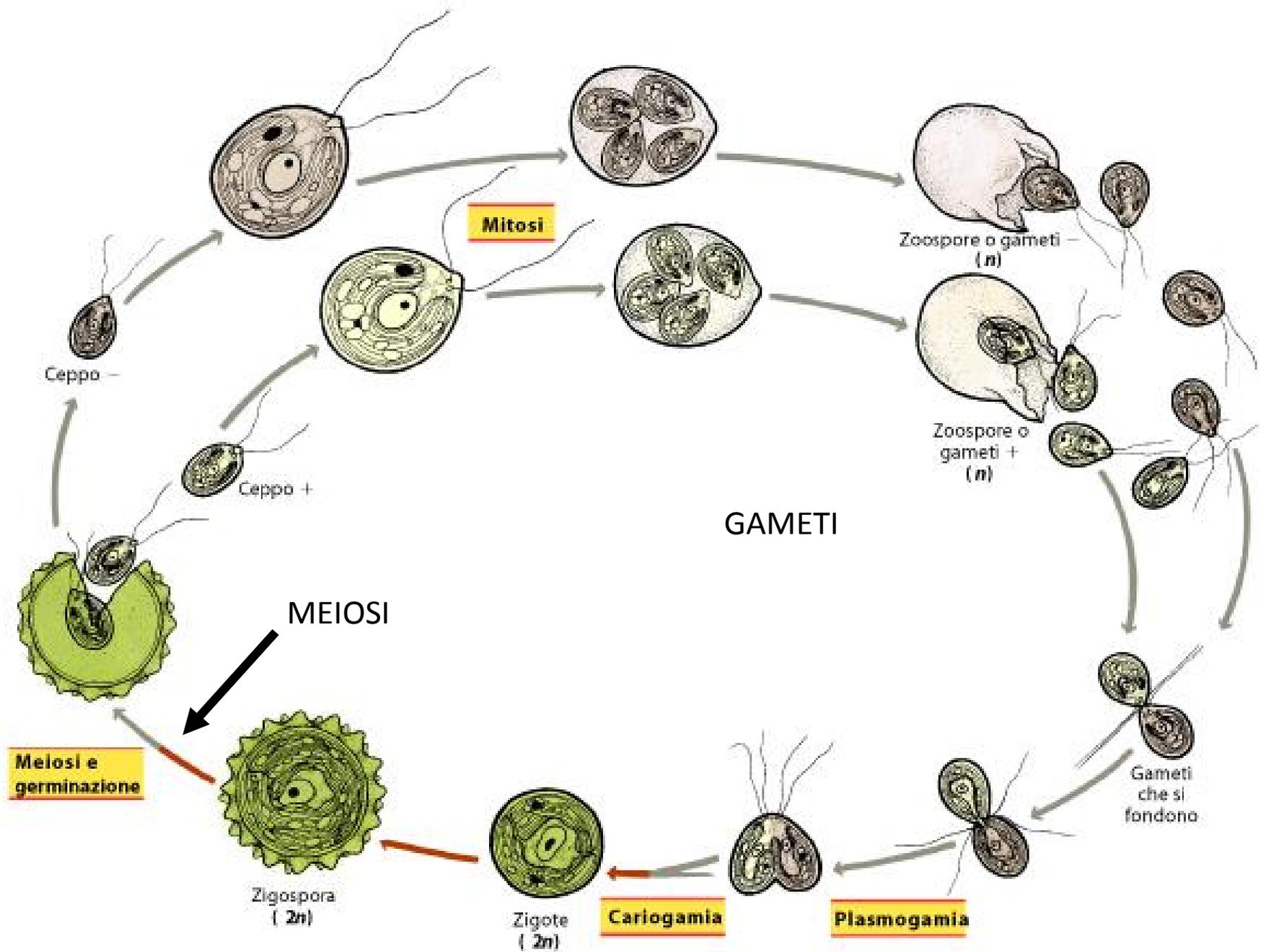
Ciclo aplodiplonte: nelle specie che presentano questo ciclo si alternano una generazione diploide (sporofito) ed una aploide (gametofito). Lo sporofito, derivato dallo sviluppo dello zigote, subisce la meiosi e produce delle meiospore aploidi che, per mitosi, daranno origine al gametofito; questo per mitosi formerà i gameti. Le due generazioni sono separate dall'evento meiotico e si parla quindi di meiosi intermedia. *Gamia → Zigote → Sporofito → Meiosi → Meiospore → Mitosi → Gametofito → mitosi → gameti.* Mitosi

Il ciclo aplodiplonte è tipico della maggior parte delle specie vegetali.



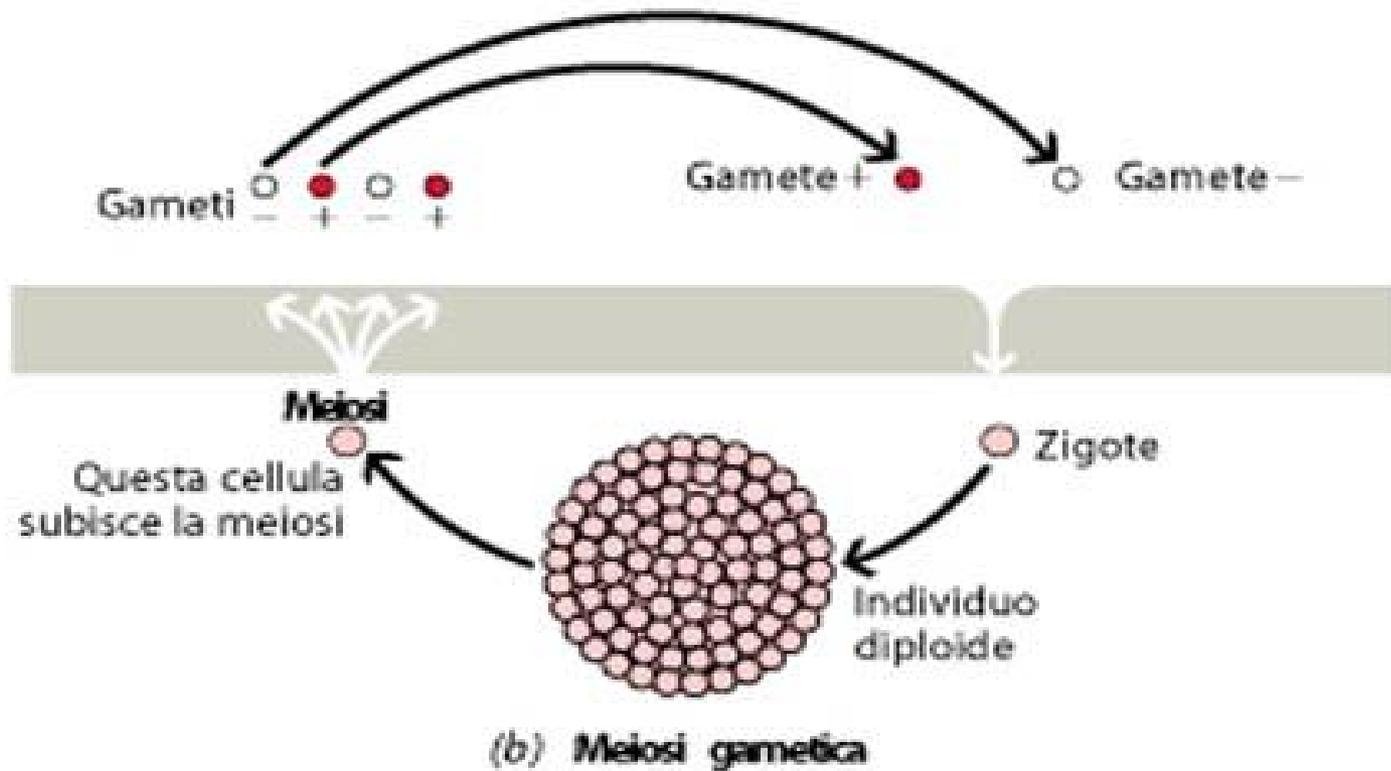
Meiosi zigotica, ciclo monogenetico aploide

lo **zigote** subisce la meiosi e dà 4 cellule aploidi, ognuna di queste dà origine a individui che per differenziazione danno origine a **gameti**



2) **CICLO MONOGENETICO DIPLOIDE**

· la meiosi avviene alla formazione dei gameti; i gameti sono le uniche cellule aploidi di questo ciclo; la generazione è una sola ed è diploide

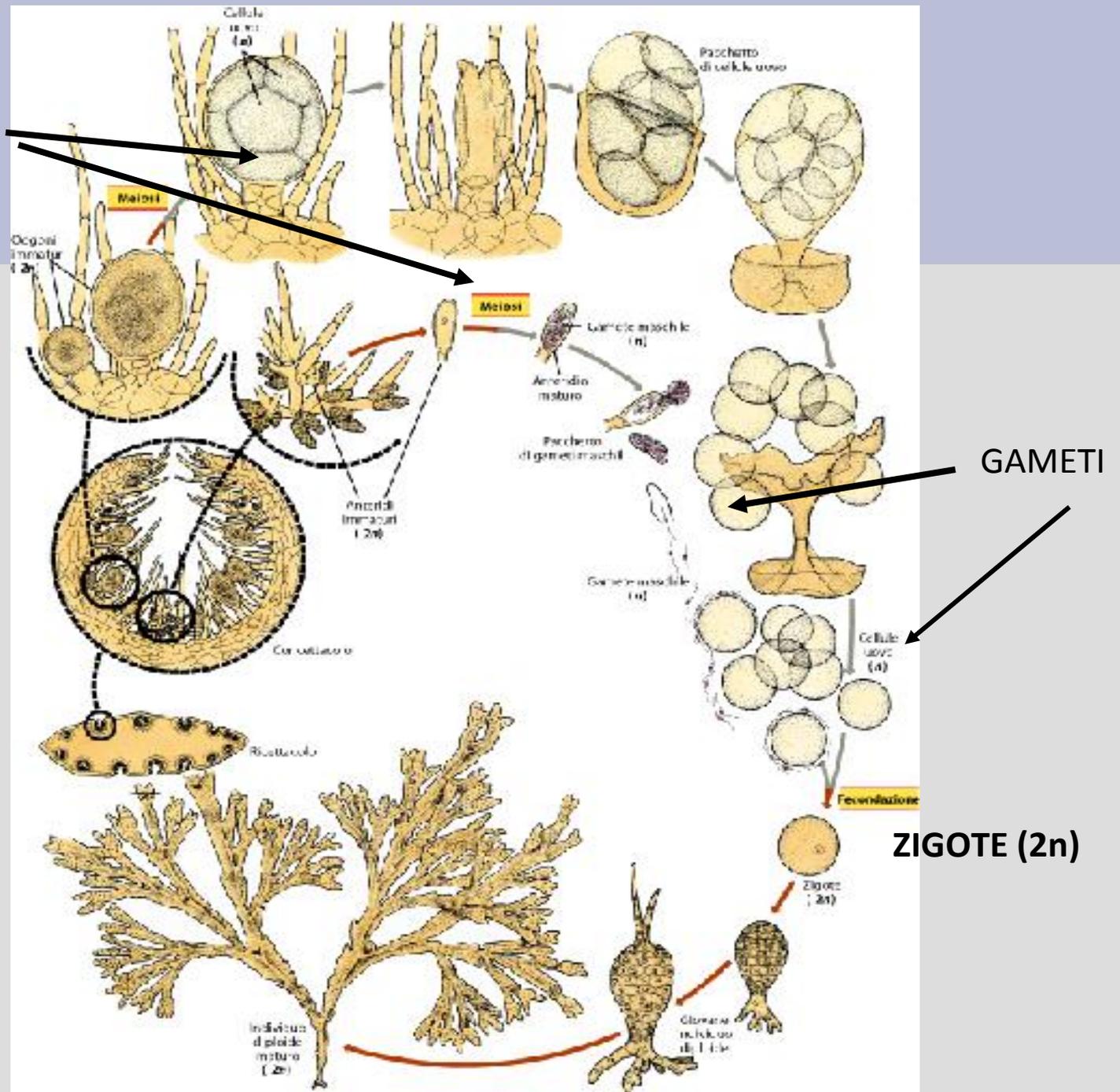


Meiosi gametica o ciclo monogetico diploide

i gameti aploidi vengono formati per MEIOSI da un individuo diploide

MEIOSI

Fucus:
alga bruna



GAMETI

ZIGOTE (2n)

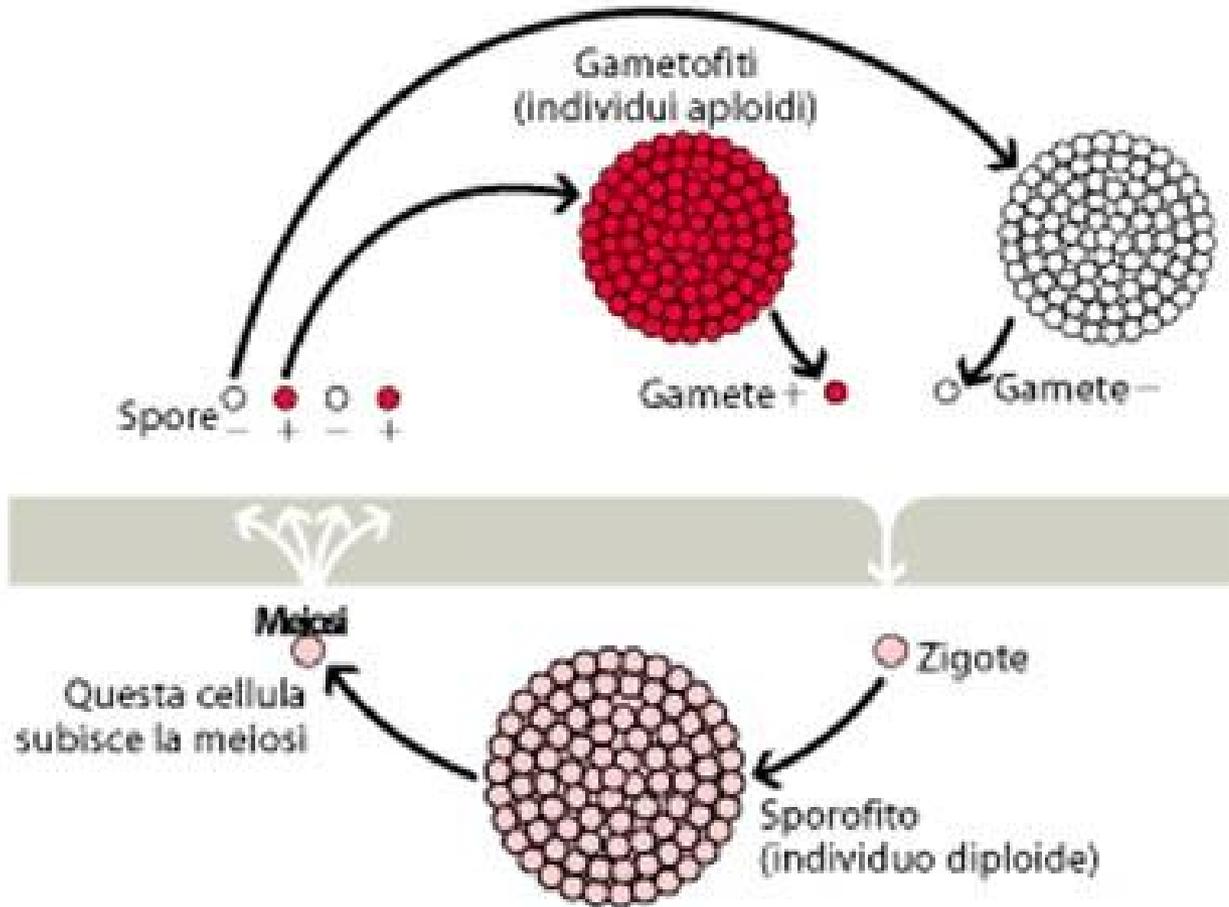
CICLO DIGENETICO APLODIPLOIDE

La meiosi avviene in un individuo diploide (**sporofito**) che si sviluppa dallo zigote per mitosi. Le meiospore (n) prodotte nello sporofito germinano dando origine ad individui aploidi (**gametofiti**) che producono gameti per mitosi.

Questo ciclo coinvolge un'alternanza tra due generazioni, una diploide e l'altra aploide.

Il ciclo è **isomorfo**: se le due generazioni sono morfologicamente uguali, **eteromorfo** se morfologicamente diverse

Meiosi sporica o ciclo digenetico con alternanza di generazioni



sporofito ($2n$) produce **spore aploidi (n)** da meiosi.
Da queste si originano **gametofiti (n)** che producono gameti.
Lo zigote si sviluppa in un individuo $2n$ (**sporofiti**)

Gametofito e sporofito nell'evoluzione dei vegetali

