

Cicli metagenetici

Ciclo delle epatiche



Le epatiche si riproducono tramite un ciclo aplo-diplonte, con la predominanza della generazione gametofiti su quella sporofitica.

Riproduzione gametofitica aploide

Sui gametofiti si specializzano i gametangi, sempre in gruppi e protetti da foglioline e anche i gameti o le spore sono sempre protetti da strati di cellule sterili.

I gametangi si dividono in due tipi: gli **archegoni** e gli **anteridi**. Gli archegoni rappresentano i gametangi femminili contenenti la cellula uovo, detta **oosfera**. Questa è sormontata dalle cellule del ventre, che hanno sopra di loro le cellule del collo.

Gli anteridi sono i gametangi maschili e contengono **anterozoidi** biflagellati.

Le epatiche necessitano della presenza di **acqua** per facilitare lo spostamento degli anterozoidi verso l'archegonio, che in ambiente terrestre può avvenire solo per brevi distanze.

Quando gli anterozoidi arrivano all'archeggio, le **cellule del collo** si trasformeranno in una massa liquida in modo da facilitare l'entrata dei gameti maschili all'interno del gametangio femminile.

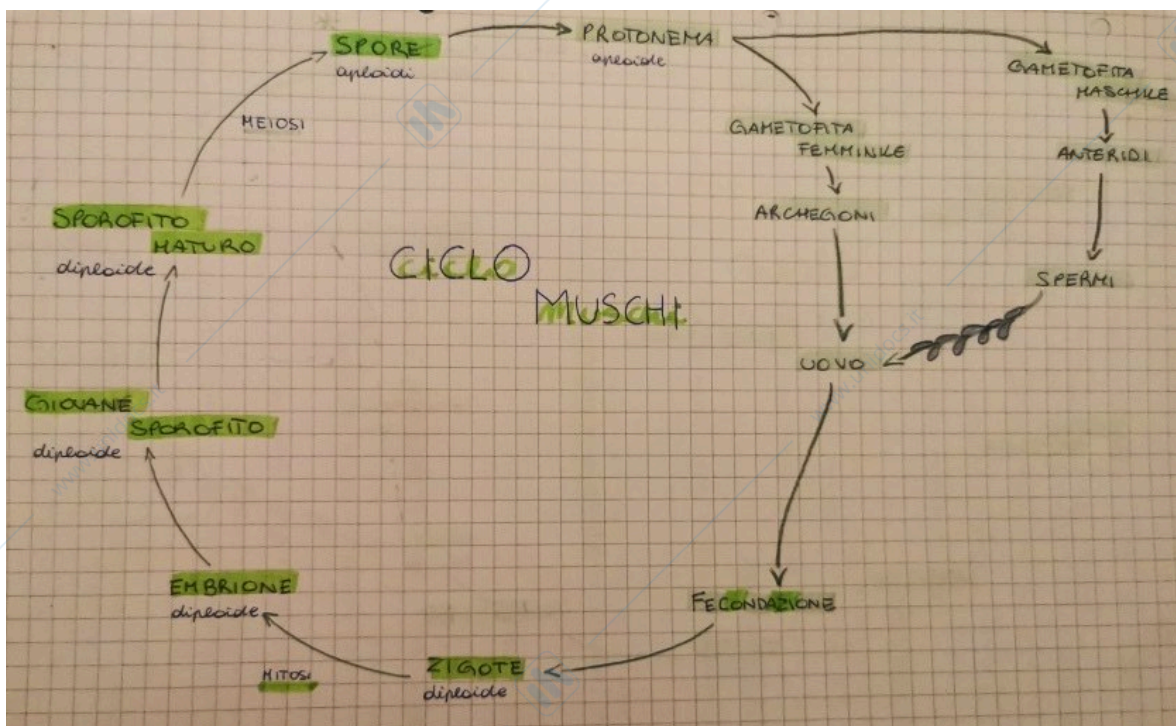
Riproduzione sporofitica diploide

Dalla fecondazione si ottiene uno **zigote** con corredo diploide, che dà origine allo **sporofito**, avvolto in una formazione a tubo aploide.

Lo sporangio è costituito da una capsula posizionata su una parte filamentosa meno sviluppata rispetto ai muschi.

Una volta mature le spore aploidi verranno rilasciate e germineranno: le **spore** con il cromosoma maschile svilupperanno diventando un gametofito maschile, quelle con il cromosoma femminile germineranno formando un gametofito femminile.

Ciclo delle briofite



Nei muschi ritroviamo sia una riproduzione asessuale che una riproduzione sessuale tramite sporogonia.

Il ciclo metagenetico delle briofite è aplodiplonte con la prevalenza della generazione gametofitica.

Riproduzione gametofitica

aploide

La riproduzione sessuale avviene per **oogamia**. Sia gli archegoni che gli anteridi sono delimitati da cellule sterili che hanno il ruolo di proteggere i gameti dal disseccamento.

Gli anteridi possono avere una forma o a **clava** o a **sfera** e al loro interno contengono un abbondante numero di anterozoidi biflagellati.

Gli archegoni possono essere posti o sull'apice del fusticino (**muschi acrocarpi**) o sui rami laterali (**muschi plurocarpi**). A volte sono formati da peli mucipari oltre che da filamenti sterili. L'archegonio ha una forma a **fiasco** e nella sua parte basale, detta ventre, contiene l'oosfera priva di flagelli.

L'acqua è ancora necessaria per la fecondazione, dove gli anterozoidi nuoteranno per raggiungere l'archegonio. Nota bene che le briofite sono per lo più **dioiche**, salvo alcune specie che vivono in ambienti con limitata quantità d'acqua che sono **monoiche**.

Le cellule del collo **gelificheranno** producendo delle sostanze che attrarranno chimicamente gli spermatozoidi. La fecondazione porterà alla formazione di uno **zigote diploide**.

Riproduzione sporofitica

diploide

Lo zigote genera un embrione che non entra **mai in quiescenza** (al contrario delle spore che possono rimanere in quiescenza per anni) e porta alla formazione dello sporofito.

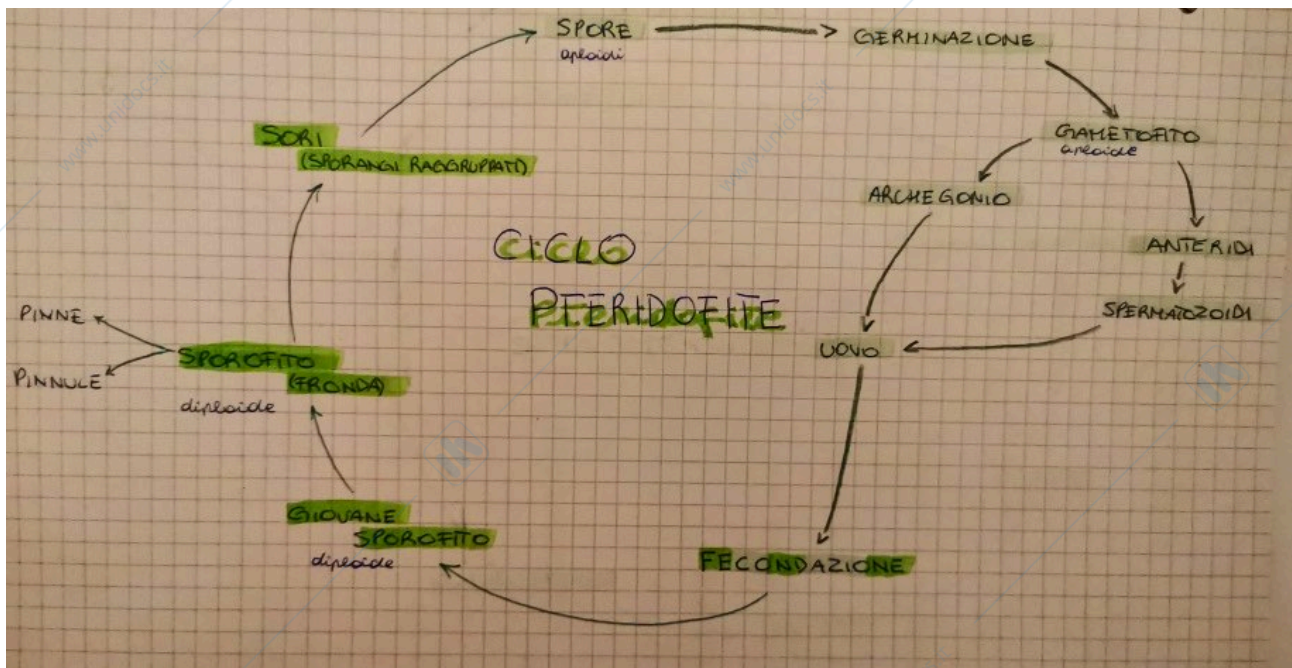
Lo sporofito si forma inferiormente al disco dell'ombrellata archegoniale e saranno sessili o con una seta molto corta. Lo sporangio è detto **capsula** e presenta al suo apice un "cappelletto" detto **caliptra** che altro non è che un residuo delle cellule del ventre dell'archegonio, e avrà perciò un corredo **aploide**.

Con il distacco della caliptra, grazie all'azione dell'**opercolo**, composto da uno o due **peristomi** a loro volta costituiti da dentini di **lignina** che chiuderanno l'opercolo in ambiente umido e lo apriranno in ambiente eccole spore verranno rilasciate.

Le **spore**, prodotte per meiosi, sono polari e solitamente unicellulari. Sono generalmente accompagnate da filamenti sterili detti **elateri** che grazie ai loro movimenti igroscopici aiutano la dispersione delle spore.

Dalle spore si formerà prima un **protonema** filamentoso e successivamente un **gametofito** foglioso e aploide.

Ciclo delle pteridofite



Rispetto alle epatiche e alle briofite le pteridofite presentano cellule specializzate per la fotosintesi, per l'accrescimento e per la conduzione. Grazie ai sistemi che impediscono la disidratazione, dato che si sollevano in aria esponendosi al sole e al vento, il ciclo sporofitico prevale su quello gametofitico, poiché con un corredo aploide una mutazione (il sole aumenta il rischio di mutazioni) si presenta sempre e porterebbe alla morte della pianta.

Riproduzione gametofitica

aploide

Il gametofito delle pteridofite è detto **protallo** e si presenta con una forma a cuore e il colore verde, infatti può svolgere fotosintesi. Sul protallo sono presenti sia anteridi che archegoni.

L'acqua è necessaria **solo per lo spostamento** degli spermatozoidi verso l'archegonio, dove incontreranno la cellula uovo.

Dopo che il giovane sporofita si ancora al suolo il protallo **muore**.

Riproduzione sporofitica diploide

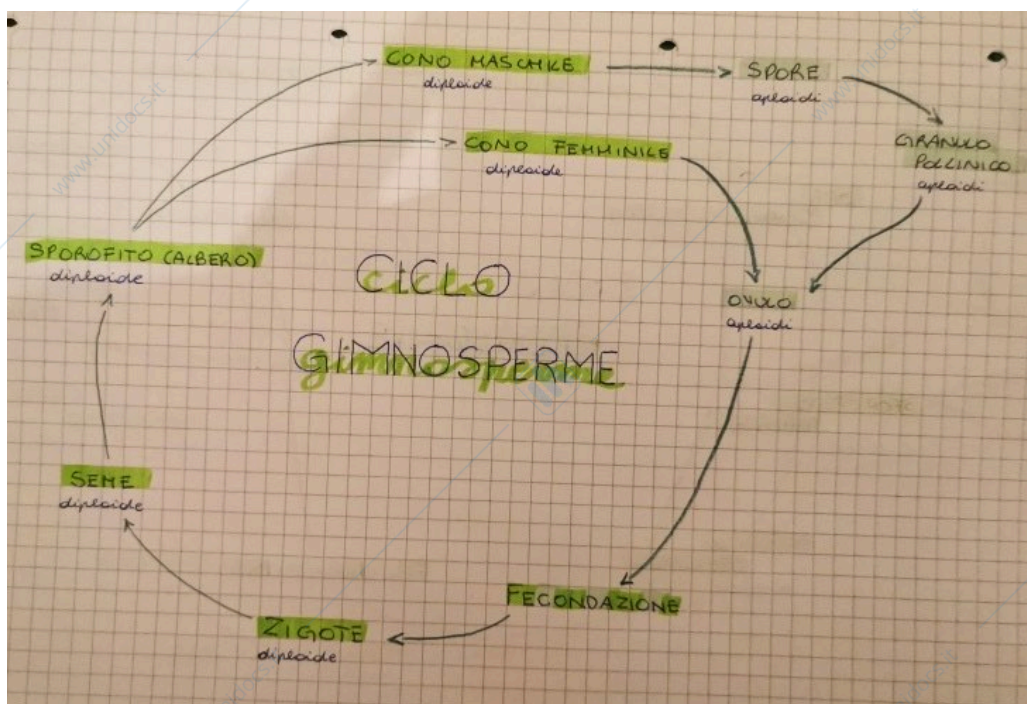
La parte più cospicua dello sporofita è la **fronda**: questa possiede una lamina divisa in **pinne**, che, nelle pteridofite più evolute, sono a loro volta suddivise in **pinnule**. Nella fase giovanile le fronde hanno una forma "a pastorale".

Le foglie, dette sporofilli, portano su di sé dei **sori** di colore giallo\marrone\rosso, che non sono altro che raggruppamenti di **sporangji**. I sori di norma sono coperti da una sottile membrana dallo scopo protettivo detta **indusio**.

All'interno degli sporangji vengono prodotte per meiosi delle spore aploidi che germinando porteranno alla formazione del gametofito.

Con le pteridofite iniziamo ad avere la prevalenza della generazione **diploide su quella aploide**.

Ciclo delle gimnosperme



Con le gimnosperme iniziamo ad osservare nuovi caratteri come:

- Legno **omoxilo**, costituito da sole tracheidi e poco efficiente per il trasporto d'acqua;
- Una **riproduzione lenta**, con un lasso di tempo tra l'impollinazione e la fecondazione pari a un anno e mezzo e una maturazione del seme che può impiegare anche tre anni;
- Un'impollinazione svolta per lo più dal **vento**.

Noi andremo ad osservare i cicli di tre specie di gimnosperme: le cicadee (in particolare la *Cycas revoluta*), il Ginkgo biloba e le conifere.

Ciclo delle cicadee



La cycas è una “palmetta” ed è la spermatofita vivente più antica. Possiede ancora gli **spermatozoidi flagellati mobili**.

Il gametofito è rappresentato dall'**endosperma primario** nel caso femminile, il quale svolge anche una funzione di riserva e si forma nell'ovulo prima dell'arrivo

del granulo pollinico sul **micropilo**.

Nel caso maschile il gametofito è costituito dal **granulo pollinico**, la cui estremità prima della fecondazione si allunga producendo un **tubetto pollinico**, che si avvicinerà agli archegoni ridotti consentendo agli spermatozoidi di raggiungere le ovocellule.

Dalla fecondazione si formerà un seme rivestito da tre tegumenti: uno **esterno carnoso**, uno **intermedio legnoso** e uno **interno molle**.

Dal seme si svilupperà una pianta **dioica** con le strutture riproduttive collocate all'apice del fusto e formate da foglie modificate.

Queste portano gli sporangi raggruppati in strobili. I **macrosporofilli** portano gli **ovuli**, i **microsporofilli** il **polline**.

I vettori principali del polline sono gli insetti e il vento.

Ginko biloba

Il ginko è una specie arborea **dioica** che presenta foglie a ventaglio con **nervatura dicotomica** che cadranno in autunno.

Le sacche polliniche del ginko sono portate a coppie su peduncoli disposti a spirale in **strobili**.

Il processo riproduttivo **è simile a quello delle cicadee**, dove grandi spermatozoi ciliati vengono rilasciati nella camera archegoniale dopo che il tubetto pollinico è cresciuto in modo ramificato all'interno della cellula.

L'endosperma primario si forma **prima** dell'impollinazione.

Dalla fecondazione è prodotto un seme dal tegumento esterno carnoso che **odora di carne marcia**.

Conifere

Le conifere sono il gruppo più abbondante delle gimnosperme e sono specie legnose sia arboree che in qualche caso arbustive.

Gli strobili sono detti **coni** e questi proteggono gli ovuli e i semi, facilitano l'impollinazione e la dispersione dei semi.

Nelle conifere sono presenti sia specie **monoiche** che specie **dioiche** e gli strobili di tutte le conifere sono **unisessuali**.

Lo strobilo femminile è costituito da brevi germogli modificati che costituiscono le **squame ovulifere**, generalmente legnose, e al di sotto della squama è presente una **brattea copritrice** che protegge gli ovuli della squama sottostante.

I coni maschili sono in posizione ascellare o apicale dei rami brevi e sono costituiti da **microsporofilli squamiformi** che portano le **sacche polliniche** (microsporangii).

L'impollinazione avviene con il vento. Al momento dell'impollinazione le squame si aprono e l'ovulo produce una goccia d'acqua detta **goccia d'impollinazione**.

L'arrivo del granulo pollinico stimola la **meiosi** che produrrà quattro macrospore. Di queste tre degenerano e ne rimarrà solo una che formerà un gametofito femminile inizialmente **nucleare** e successivamente **cellularizzato** (endosperma primario).

Con la germinazione del granulo pollinico, che si accresce con il tubetto pollinico verso l'ovulo, si originano due cellule spermatiche che verranno portate all'ovocellula. Il tubetto si romperà liberando gameti.

Con la fecondazione si genera un'embrione, generalmente uno ma esistono anche casi di **poliembrionia**.