

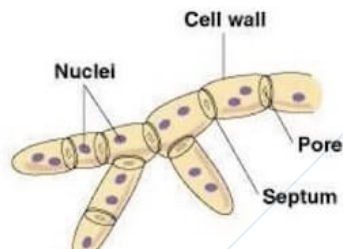
## GLI OOMICETI

Gli oomiceti sono organismi eucarioti eterotrofi appartenenti al regno dei Chromisti. Fino agli anni 80 erano inclusi nel regno dei Funghi ( poiché come i funghi sviluppano un micelio), ma più approfonditi studi hanno fatto comprendere che fossero degli organismi distinti.

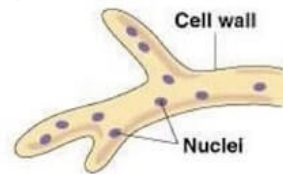
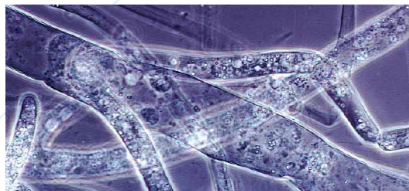
Gli oomiceti sono costituiti da **IFE** ( talli filamentosi ) che si organizzano a formare un **MICELIO**.

Le ife sono **cenocitiche**, quindi è come se fosse un'unica grande cellula polinucleata. ( nuclei **diploidi** ) ed hanno crescita apicale.

La loro parete cellulare è di natura **cellulosica**.



ife cenocitiche

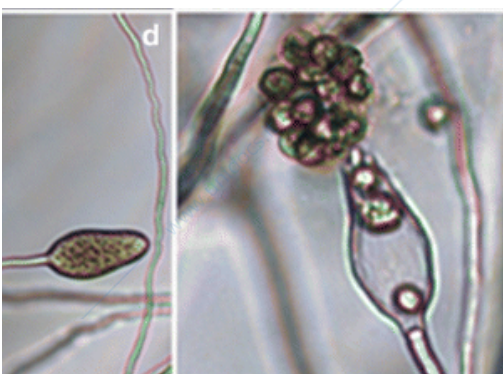


ife settate



Gli oomiceti possono riprodursi sia per via **asessuata** che per via **sessuata**.

Nella riproduzione asessuata si producono **sporangji**, sacche contenenti tanti nuclei diploidi che derivano da divisione mitotica, questi nuclei poi vengono contornati da membrana e parete a formare le **zoospore** ( sono biflagellate ) che vengono poi liberate nell'ambiente.



La riproduzione sessuata avviene generalmente tra oomiceti con **myting tipe compatibile** ( recettore e feromone su loci diversi ? )

In questo caso si formano i **gametangi** , quindi sacche contenenti tanti nuclei aploidi derivanti da divisione meiotica, questi nuclei aploidi si contornano di membrana e parete.

I due gametangi fondono , si accoppiano i due nuclei ( dicarion ) per poi fondersi , ed ogni nucleo diploide si contorna di membrana e parete. Si formano le **oospore**. Vengono liberate nell'ambiente dando origine ad un nuovo micelio.

## MALATTIE

Ancora oggi gli oomiceti sono tra i principali responsabili di epidemie devastanti in tutto il mondo

Abbiamo visto due malattie causate da oomiceti

- **Peronòspora della patata**
- **Peronòspora della vite**

### -Peronòspora della patata-

La peronòspora della patata è la malattia che ha provocato la morte di circa 1 milione e mezzo di persone in Irlanda.

Sono morti per inedia ( di fame ) perché tra il 18 e il 19esimo secolo , questi tuberi erano uno dei principali fonti di nutrimento della popolazione.

L'agente causale di questa malattia è la **Phytophthora infestans**:

- **Oomicete emibiotrofo**
- **Eterotallico**
- **Fogliare ma conduce anche parte del suo ciclo nel tubero**
- **Optimum temperatura 18-22°C**
- **Può colpire anche la pianta di pomodoro**



### -Ciclo della malattia-

1. Sul terreno abbiamo strutture di resistenza formate nella stagione precedente, le oospore ( spore diploidi derivanti da riproduzione sessuale)
2. Le oospore germinano dando origine al micelio che differenzia gli sporangi. Contenuti negli sporangi abbiamo le zoospore che, tramite l'acqua o l'aria vengono trasportate sulla corte di infezione, la foglia.
3. Le zoospore germinano e penetrano all'interno della lamina fogliare, quindi differenzia il tubetto germinativo, l'appressorio, l'ifa di penetrazione e l'**austorio ad uncino** ( struttura in continuità con la membrana plasmatica dove assorbe nutrienti ) siamo nella fase biotrofica.
4. Nella fase biotrofica si possono osservare già i primi **SINTOMI:**  
**I sintomi che si osservano sono delle macchie acquose che si allargano rapidamente e formano una zona marrone**



- 5.. In pochi giorni il patogeno passa alla fase necrotrofica ( stimolo di alcune proteine) e continua a colonizzare i tessuti della foglia
6. Sulla pagina inferiore della foglia ( parliamo di dicotiledoni ) , dagli stomi , fuoriescono gli sporangiofori a forma di **limone** ( questa sacche piene di zoospore biflagellate.
6. Questo passaggio può ripetersi più volte: zoospore trasportate dall'aria arrivano su nuove foglie e le colonizzano.



7. Le zoospore possono penetrare nel terreno grazie all'azione della pioggia , raggiungendo così i tuberi e penetrando tramite le lenticelle.

8. Nei tuberi questo patogeno causa **marciume**. Il sintomo può non essere subito evidente ma svilupparsi in fase di stoccaggio.

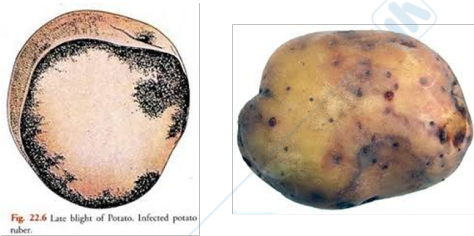
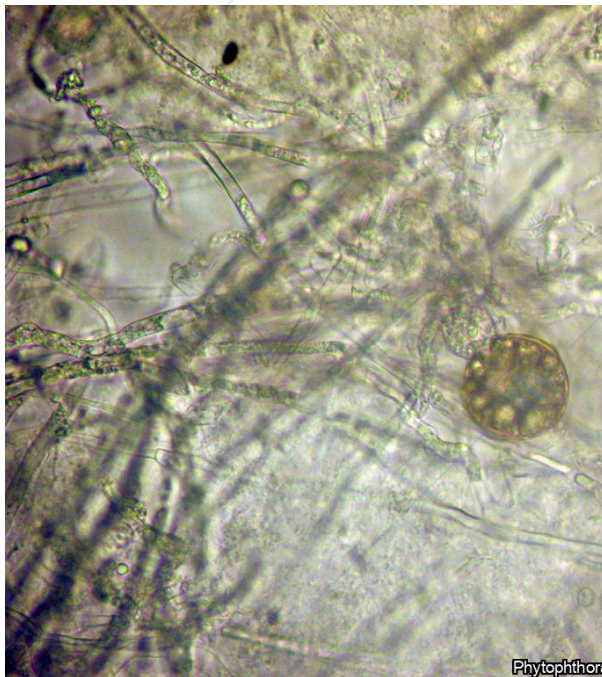


Fig. 22.6 Late blight of Potato. Infected potato tuber.



### -Diagnosi-

-innanzitutto è possibile fare un primo riconoscimento osservandoli al microscopio: le ife, gli sporangi a forma di limone, i gamentangi



### -Controllo-

- 1) Coltivare varietà resistenti: questo patogeno è varietà-specifico. Quindi occorre trovare una varietà resistente.
- 2) Possono utilizzare fungicidi da contatto come metodo preventivo (**poltiglia bordolese, brestan**)
- 3) Posso utilizzare fungicidi sistemici come metodo curativo. Il tipo e la dose dipende dalla fase fenologica della pianta.

Nb. Poiché gli oomiceti sono privi di chitina, possono essere utilizzati fungicidi QI o SHI

## -Peronospora della vite-

Rappresenta una delle principali malattie della vite che ancora oggi è causa di perdita produttiva, se il patogeno si trova nelle sue migliori condizioni può causare la perdita di circa il 70% del raccolto

Agente causale: **Plasmopara viticola**

- **emibiotrofo** (fase biotrofica è quella principale)
- **patogeno fogliare**
- **oomicete eterotallico ( la riproduzione sessuale deve avvenire tra due myting type compatibili).**
- **Optimum di temperatura 18-22°C , predilige condizioni di elevata umidità.**

- **È classificato tra gli agenti causali dell'OIDIO per via del micelio biancastro che forma sulla superficie delle foglie**



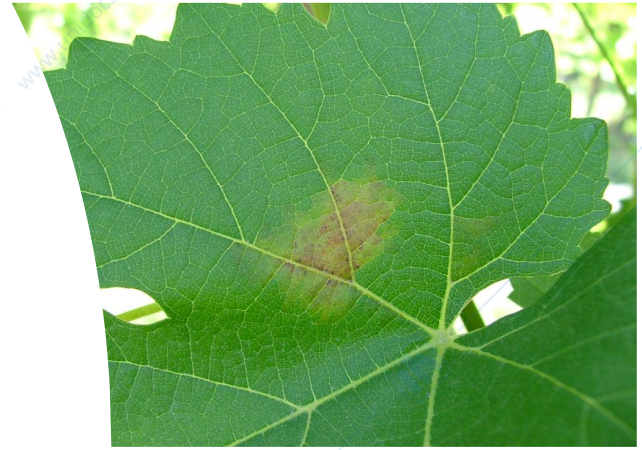
## -ciclo della malattia-

1. Il patogeno sverna nei residui colturali della stagione precedente come oospora ( spora diploide generata da riproduzione sessuale)
2. Durante la primavera, stagione delle piogge, l'oospora germina dando origine al micelio, dal micelio si forma lo sporangio che contiene le zoospore biflagellate ( spore diploidi generati da riproduzione asessuata)
3. Le zoospore arrivano alla corte di infezione tramite l'aria o l'acqua.
4. La corte di infezione è la foglia, siamo di fronte ad un patogeno fogliare. Le zoospore germinano, differenziano tubetto germinativo , appressorio, ifa di penetrazione e austorio **globuloso**
5. Quindi qui comincia la sua fase biotrofica ( e rimane tale quasi per tutto il ciclo di vita ).
6. I sintomi tipici della fase biotrofica sono **macchie oleose che coalescono formando ampie zone necrotiche.**

L'infezione può anche interessare i frutti , gli **acini**, solamente quando non sono arrivati a completa maturazione. I frutti compaiono **marroni e cuiosi.**



Plasmopara viticola (PLASVI) - <https://gd.ep>



7. Sulla pagina inferiore della lamina fogliare, dagli stomi, fuoriescono gli sporangiofori.
8. Gli sporangi possono essere trasportati dal vento o dall'acqua e dare origine ad un secondo ciclo di infezione
9. Un ciclo della malattia può durare dai **15 ai 18 giorni**, a seconda delle condizioni ambientali.

### -Diagnosi-

-Osservazione del micelio sullo stereomicroscopio: le ife cenocitiche, gli sporangi, le oospore, il micelio biancastro sulla superficie del tessuto



### -Controllo-

Ci sono due modalità

1. **Metodo preventivo** tramite programma di spray usando fungicidi da contatto ( solfato di rame, ossocloruro di rame)
2. **Metodo curativo** applicazione di fungicidi sistemici quando si osservano i sintomi primari ( macchie oleose sulle foglie)

Tra i fungici sistemici ricordiamo le **strobiruline** ( fungicidi sistemici inibitori della respirazione cellulare)

Possono essere anche usati translaminari

Bisogna stare molto attenti alle condizioni climatiche : regola del 10x10x24 se cadono 10mm di pioggia ad una temperatura di 1°C e questo persiste per 24 ore ho un alto rischio di infezione