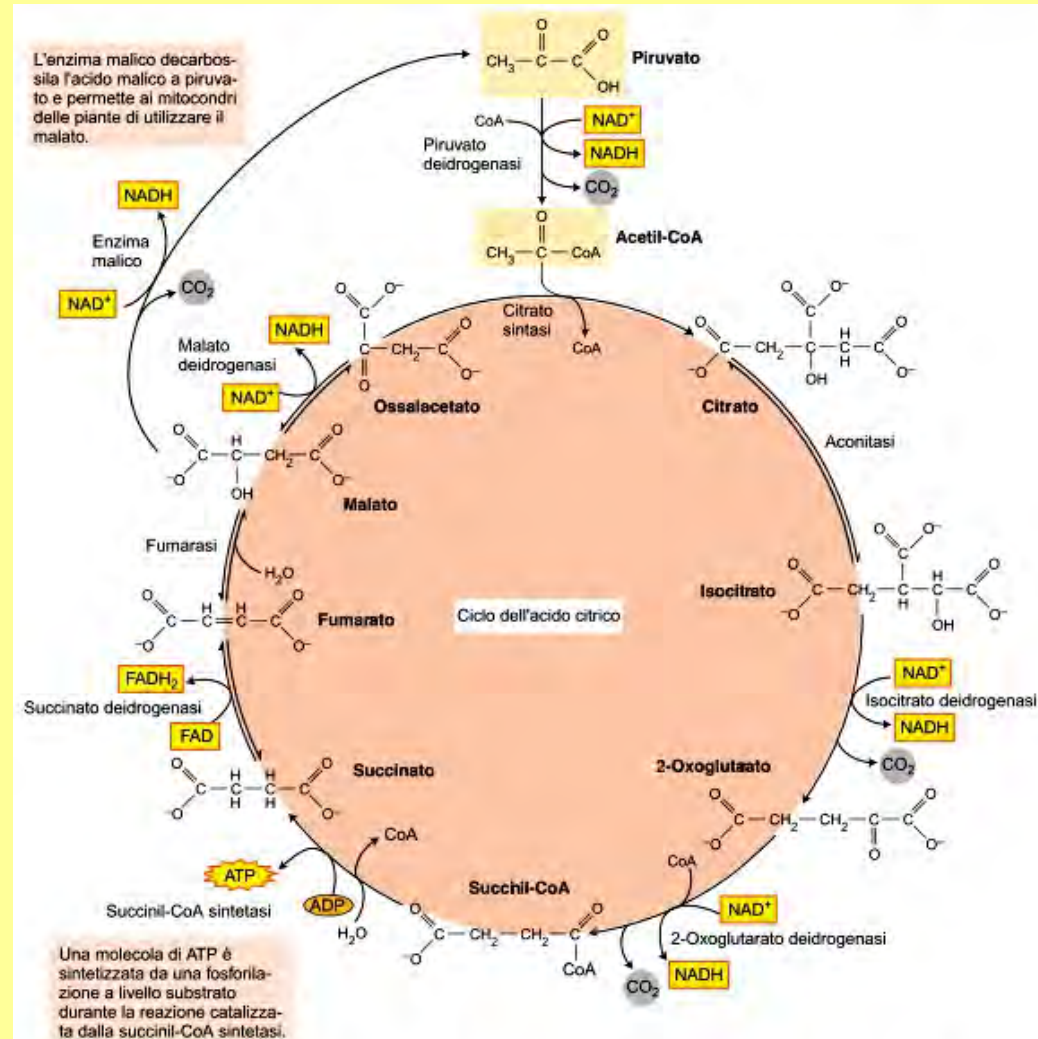


# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

La respirazione nelle piante è fondamentalmente simile a quella negli animali salvo alcune peculiarità:

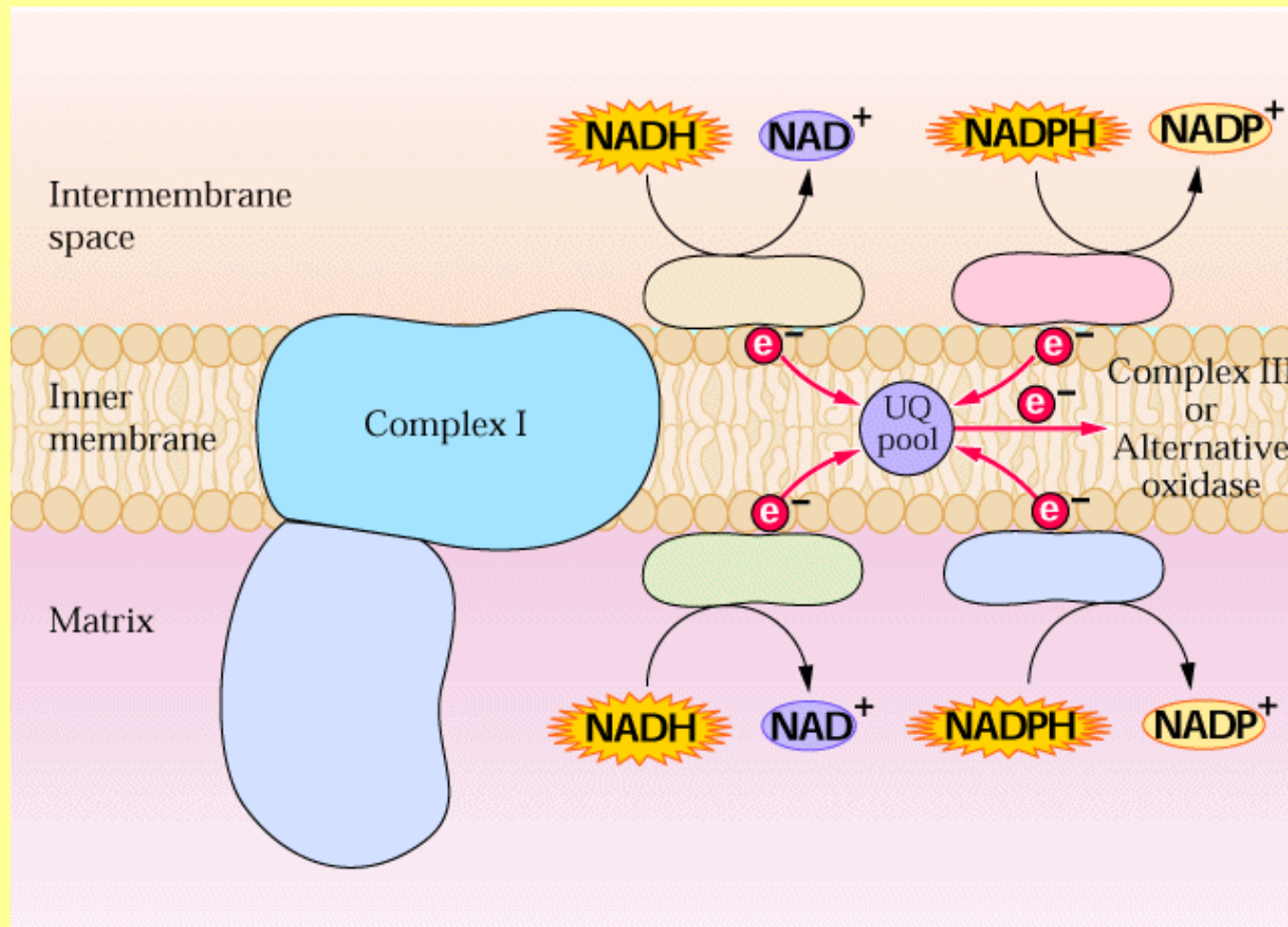
La succinil-CoA sintasi produce ATP invece che GTP

Il malato è decarbossilato a piruvato da un enzima malico NAD-dipendente



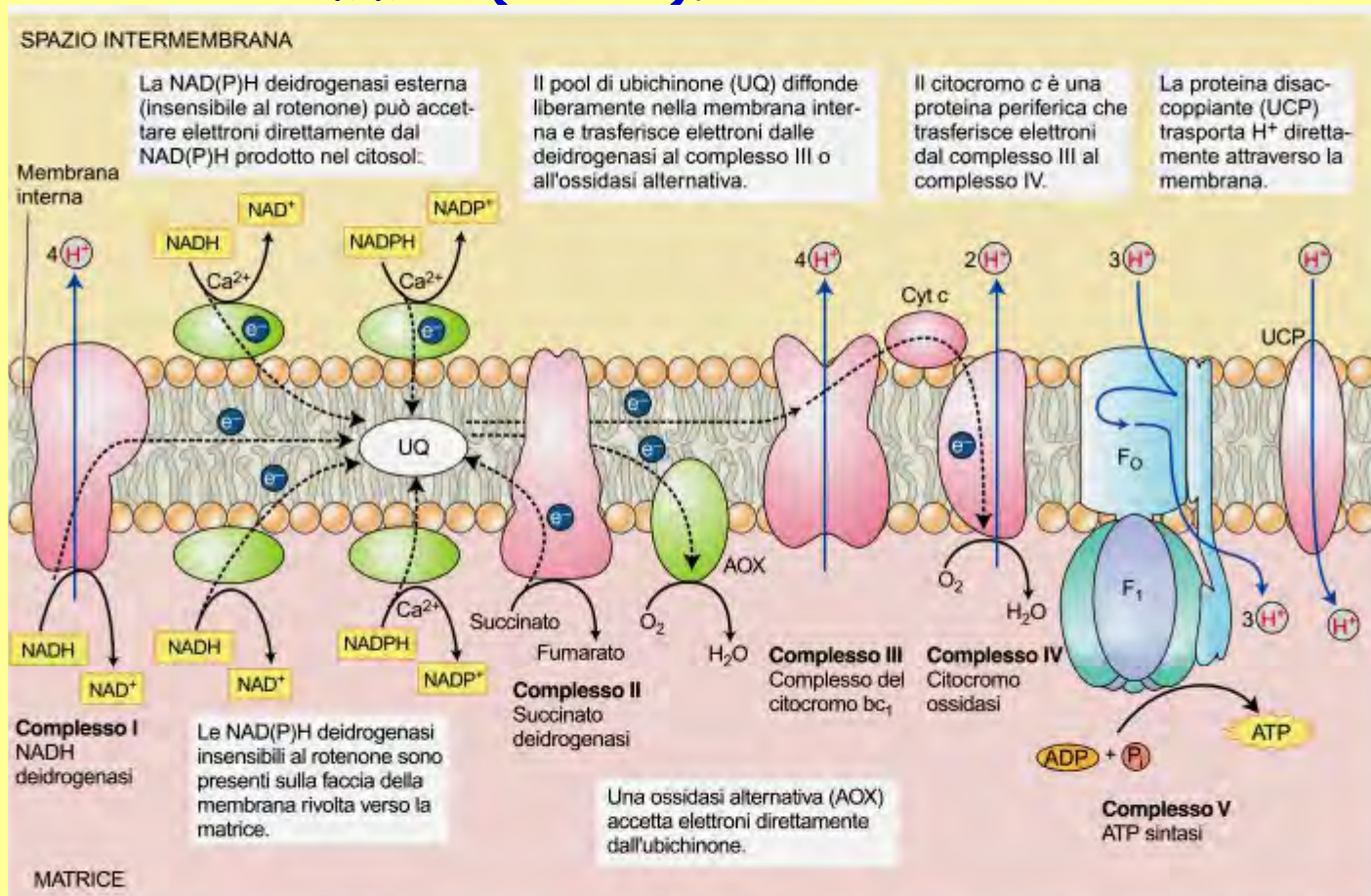
# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

I mitocondri delle piante hanno attività NAD(P)H deidrogenasica diversa da quella legata al complesso I e non inibibile da rotenone



# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

Gli elettroni provenienti dal pool dell'ubichinone possono pervenire non solo al complesso III ma anche a una "ossidasi alternativa" detta anche "cianuro resistente" in quanto, a differenza della citocromo-c ossidasi, è insensibile a inibitori quali cianuro, azide e CO. E' inibita invece dall'acido salicilidrossammico (SHAM).





# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

L'ossidasi alternativa porta gli elettroni direttamente dall'ubichinone all'ossigeno con formazione di acqua. Vengono così bypassati i complessi III e IV e non si forma ATP ma si ha produzione di calore.

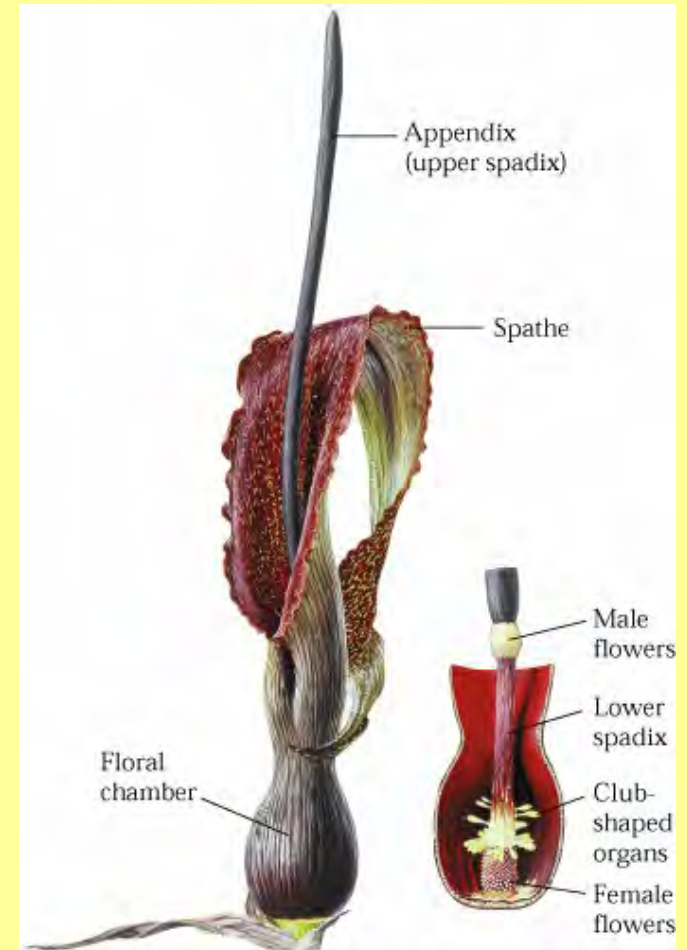
Si tratta di una proteina integrale di 32 kDa presente in forma di omodimero.

La sua regolazione è legata allo stato redox di gruppi sulfidrilici

A che serve?

L'esempio delle Aracee

Potrebbe servire quando le esigenze di ATP della cellula sono saturate ma anche quando la normale respirazione è inibita da situazioni di stress



# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

---

La velocità di respirazione di una pianta dipende da diversi fattori: la specie di pianta e il suo habitat, il tipo di organo che si considera e la sua età, le condizioni ambientali quali la concentrazione esterna di ossigeno, la temperatura e lo stato idrico della pianta.

Nei tessuti fotosintetizzanti la respirazione mitocondriale, insieme alla fotorespirazione, contribuisce ad abbassare la quantità di carbonio organico anche se la velocità di respirazione alla luce sembra essere da 6 a 20 volte più lenta della velocità di fotosintesi.

Tuttavia, poiché la respirazione fornisce diversi precursori di reazioni biosintetiche, una efficiente respirazione è essenziale per un efficiente processo fotosintetico, come dimostrato con l'uso di mutanti dotati di mitocondri con difetti nei complessi respiratori.

# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

---

Le maggiori attività respiratorie sono mostrate dalle cellule dei tessuti in via di sviluppo (gemme, apici meristematici). Nei tessuti adulti le attività sono inferiori e tendono a diminuire durante la senescenza.

Una eccezione a questo comportamento si ha durante la maturazione dei frutti (di per sé un fenomeno di senescenza) quando si ha un notevole e rapido aumento della respirazione, noto come CLIMATERIO o PICCO CLIMATERICO, o durante la senescenza di foglie e fiori recisi. Questo aumento climaterico è associato alla produzione di etilene, oppure può essere indotto da etilene esogeno, e sembra essere particolarmente attiva la via cianuro-resistente.

# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

---

## Fattori ambientali che possono alterare la respirazione delle piante

**OSSIGENO.** Data l'elevata concentrazione atmosferica l'ossigeno non dovrebbe mai limitare la respirazione. Comunque, abbassando sperimentalmente la concentrazione, la respirazione è rallentata, il che dimostra che un punto cruciale è la diffusione dell'ossigeno nella fase acquosa dei tessuti. Ciò rende importante la presenza di spazi aeriferi.

**SATURAZIONE D'ACQUA.** La scarsa disponibilità di ossigeno è direttamente collegata all'eccesso di presenza di acqua (vedi caso delle colture idroponiche o delle piante che crescono in terreni stagnanti o allagati). Alcune piante crescono solo in suoli ben drenati, altre si adattano a vivere in acqua (es. riso) ma solo perché formano un grande sviluppo di spazi aeriferi intercellulari. Altro caso di adattamento è la formazione di *pneumatofori*, che sono protrusioni radicali che fuoriescono dall'acqua consentendo la fornitura di ossigeno a radici profonde (es. mangrovie).

# PECULIARITA' DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE DELLE PIANTE

---

**TEMPERATURA.** Come accade per tutte le reazioni biochimiche, la respirazione aumenta da 0 a 30°C e raggiunge un plateau tra 40°C e 50°C, poi diminuisce per effetto di processi degenerativi. L'effetto della temperatura è descritto dal Q10.

I trattamenti a bassa temperatura si fanno per rallentare i processi respiratori (vedi conservazione post-raccolta). Vi sono casi particolari, ad es. i tuberi di patata: se conservati a  $T \geq 10^\circ\text{C}$  la respirazione è stimolata e si ha un rapido germogliamento, mentre a  $T \leq 5^\circ\text{C}$  la respirazione è rallentata ma l'amido è convertito in saccarosio e i tuberi rammolliscono (le patatine fritte diventano nere perché il saccarosio è caramellato nell'olio bollente!). Per bilanciare i due effetti si conservano a 7-9°C

**CONCENTRAZIONE DI CO<sub>2</sub>.** L'effetto di CO<sub>2</sub> sulla respirazione sembra essere limitato. Nella conservazione si usa 3-5% ma è più importante diminuire T e abbassare O<sub>2</sub> al 2-3%. Se il costante aumento atmosferico di CO<sub>2</sub> determinasse una inibizione della respirazione questo sarebbe un vantaggio ma non si può ancora prevedere