

FOTOMORFOGENESI

La fotomorfogenesi è il controllo della morfogenesi operato dalla luce

Esistono diversi tipi di fotorecettori:

FITOCROMI

assorbe nel rosso e nel rosso lontano ma anche nel blu. Ne esistono almeno due tipi

**CRITTOCROMI
FOTOTROPINE**

assorbono nel blu e nel vicino ultravioletto (UV-A): E' una famiglia di pigmenti simili

RECETTORE UVB

assorbe a meno di 320 nm

PROTOCLOROFILLIDE a

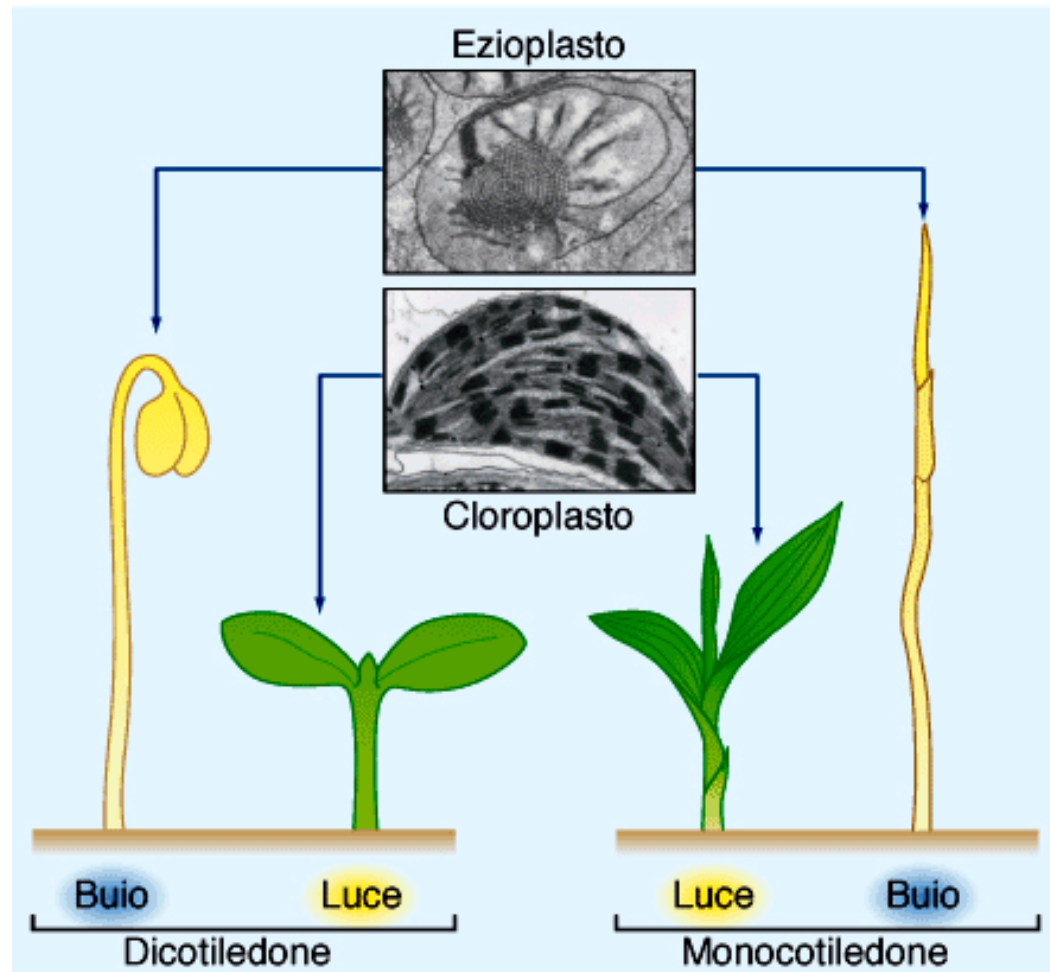
assorbe luce rossa e blu e si trasforma in clorofilla

FOTOMORFOGENESI



Fotomorfogenesi e Scotomorfogenesi

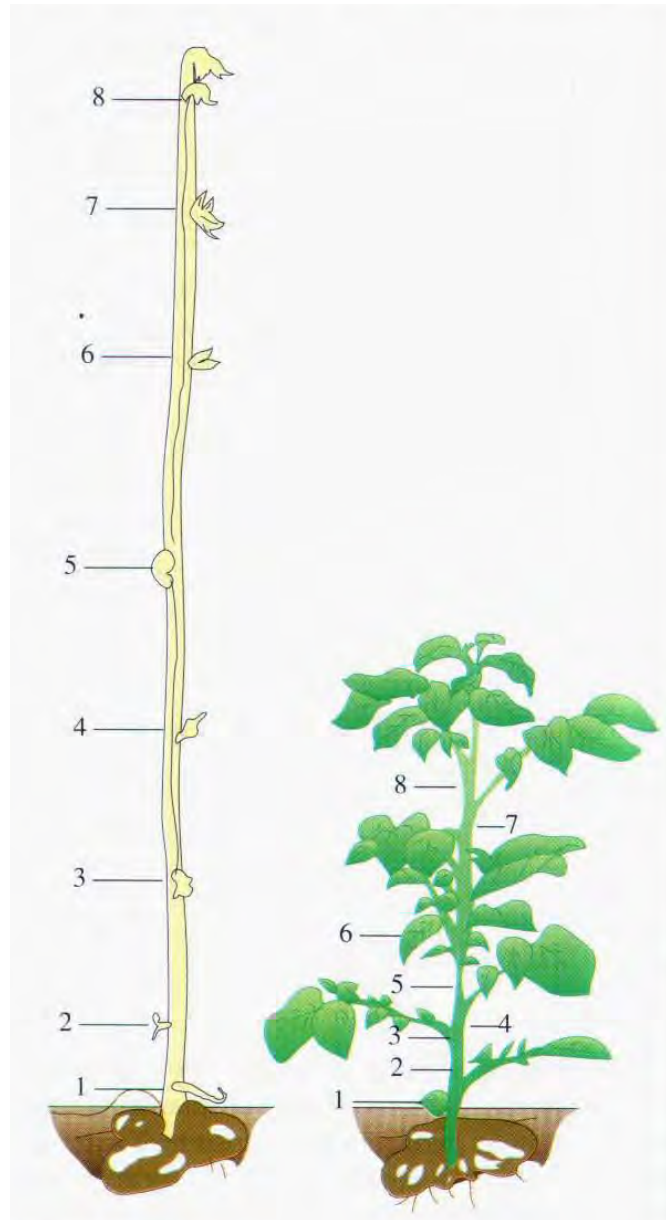
FOTOMORFOGENESI



Il ruolo della luce è indipendente dalla fotosintesi

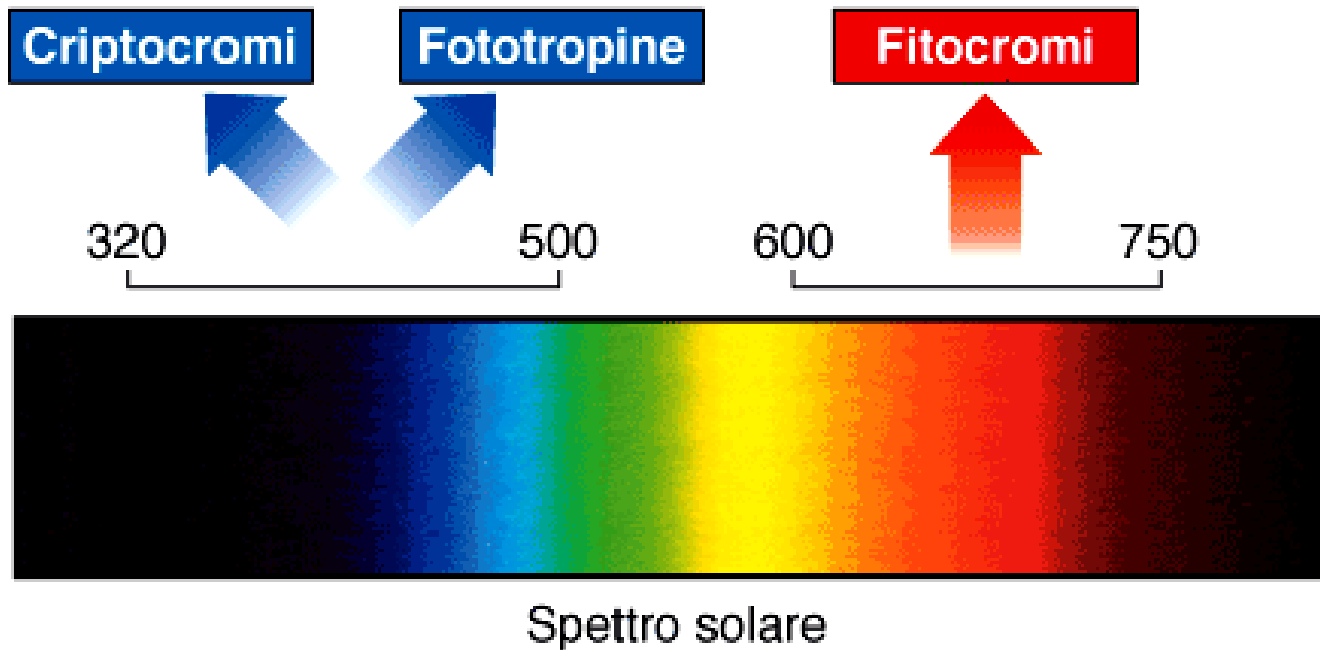
FOTOMORFOGENESI

La luce influenza solo il fenotipo



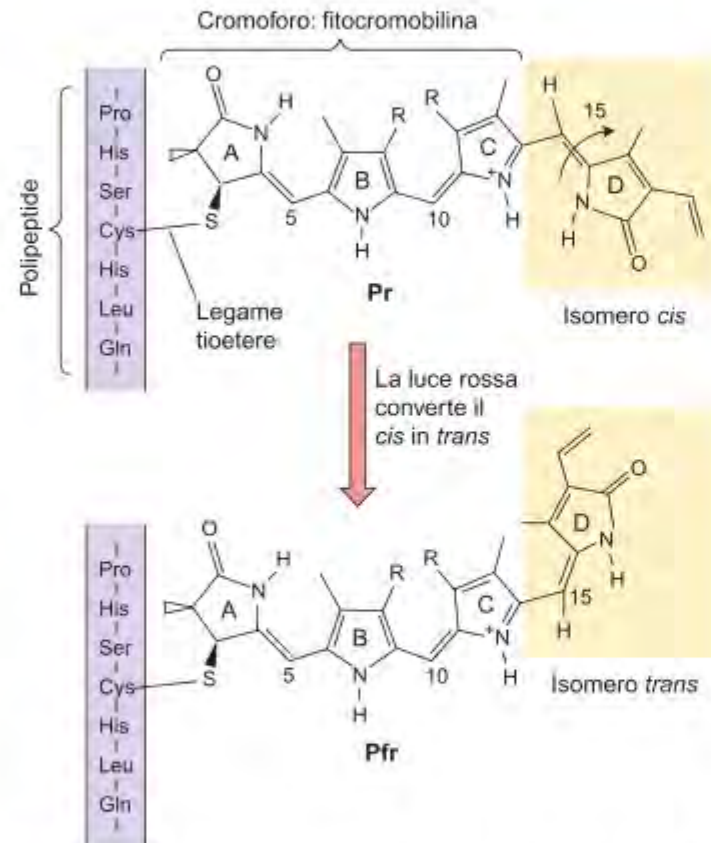
FOTOMORFOGENESI

le risposte più importanti sono quelle alla luce rossa e UVA/blu



FOTOMORFOGENESI

le risposte a lunghezze d'onda maggiori di 500 nm sono mediate dai fitocromi: dimeri di proteine coniugate (MW circa 125 KDa)



FOTOMORFOGENESI

TABELLA 9.1 ▶▶▶ Alcuni esempi di risposte delle piante alla luce rossa mediate dal fitocromo

Germinazione dei semi		
Apertura del gancio apicale	} Dicotiledoni	} Deeziolamento
Inibizione dell'allungamento degli internodi		
Espansione dei cotiledoni		
Espansione delle foglie		
Inibizione dell'allungamento del mesocotile	} Graminacee	
Allungamento del coleotile		
Srotolamento delle foglie		
Conversione di ezioplasti in cloroplasti		
Sintesi di clorofilla		
Sintesi di antocianine		
Induzione della fioritura		
Attività enzimatiche		
Modulazione dell'espressione genica		
Ritmi circadiani		
Flussi ionici e potenziale transmembrana		

FOTOMORFOGENESI

L'effetto è reversibile



Buio



Rosso



Rosso Rosso
lontano



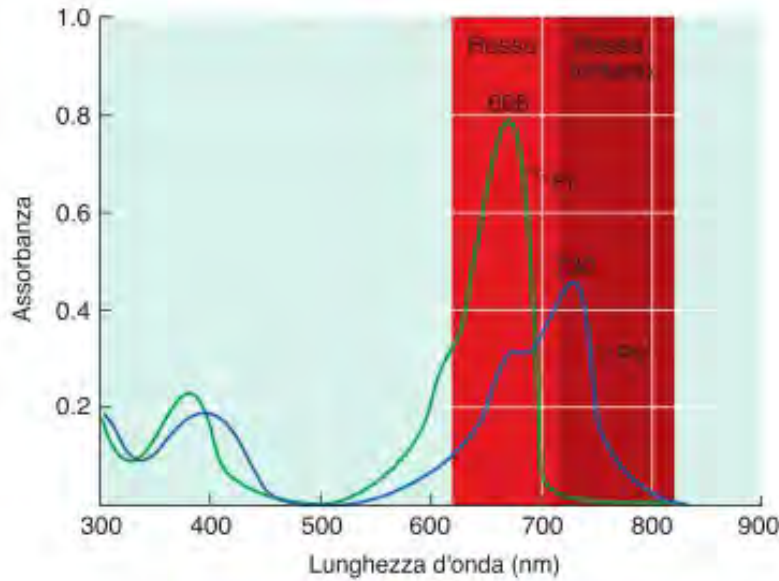
Rosso Rosso Rosso
lontano



Rosso Rosso Rosso Rosso
lontano

Il fitocromo è un pigmento ubiquitario in tutti gli organismi eucarioti e procarioti con fotosintesi ossigenica.

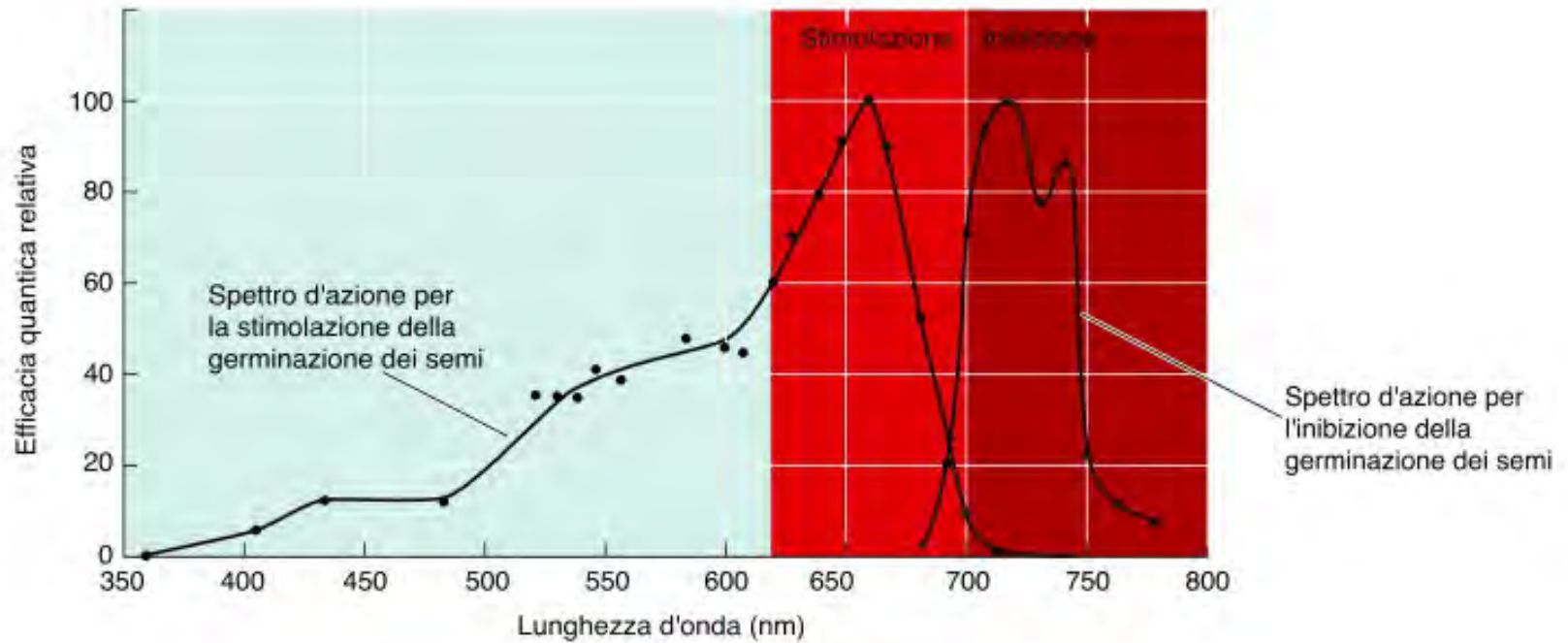
FOTOMORFOGENESI



interconversione del fitocromo

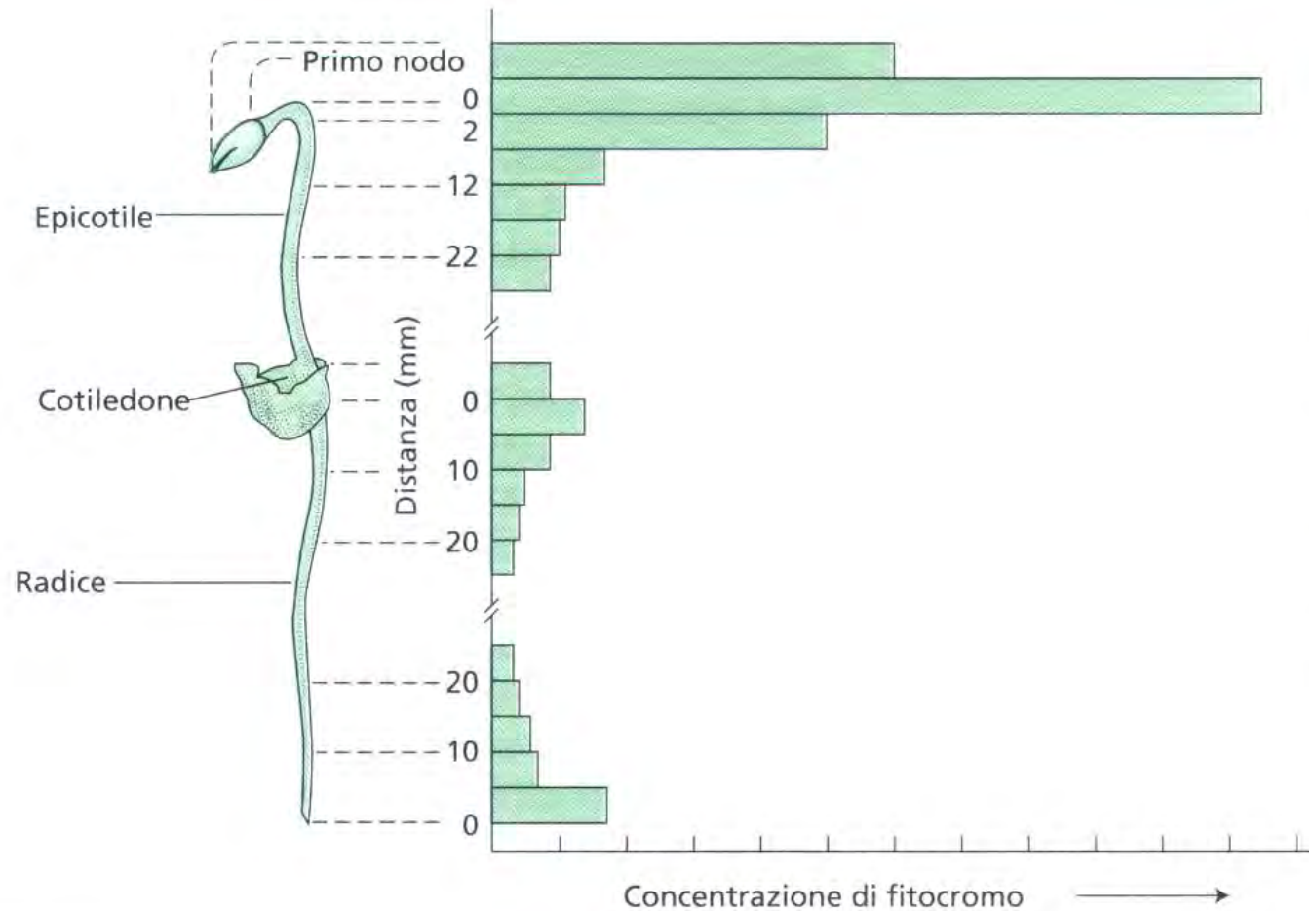
$$\text{stato fotostazionario} = \frac{\text{Pfr}}{\text{P}_R + \text{P}_{FR}} \text{ (fotoequilibrio)}$$

FOTOMORFOGENESI

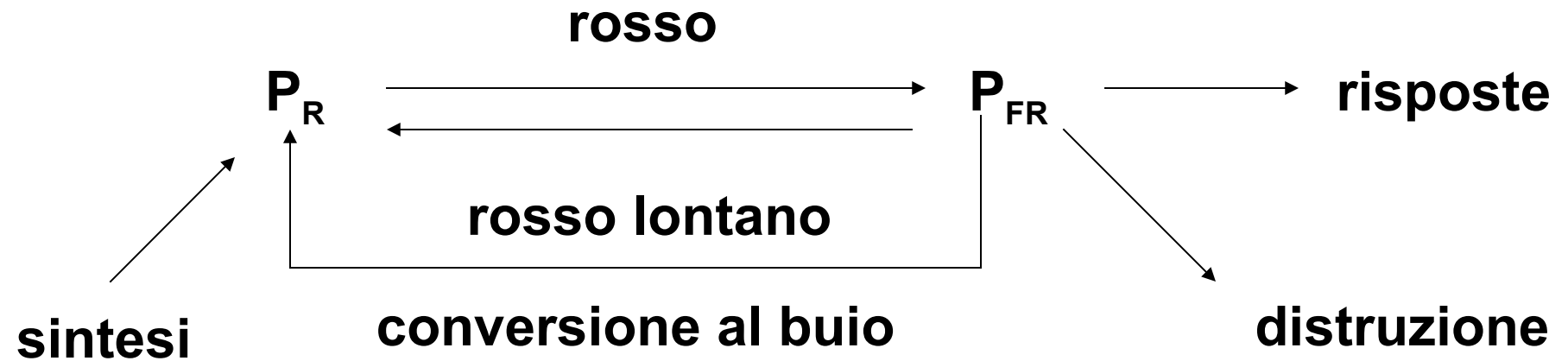


FOTOMORFOGENESI

Localizzazione del fitocromo



FOTOMORFOGENESI



$$\text{stato fotostazionario} = \frac{P_{FR}}{P_R + P_{FR}}$$

FOTOMORFOGENESI

Esistono due tipi di fitocromo

Tipo I **Fotolabile caratteristico delle piante eziolate**

Tipo II **Fotostabile caratteristico delle piante verdi e dei semi**

Presentano lievi differenze nel peso molecolare dell'apoproteina e nelle caratteristiche di assorbimento

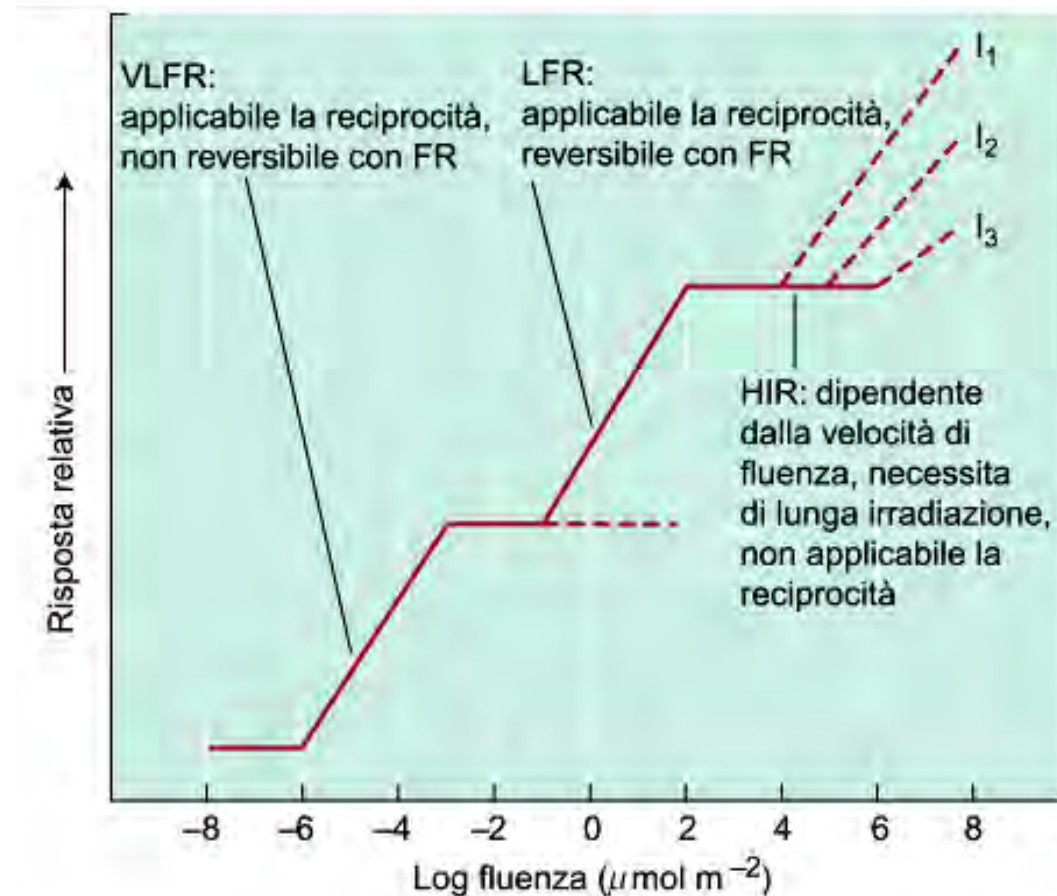
In *Arabidopsis* isolati almeno cinque geni codificanti proteine fitocromiche (*PHYA*, *PHYB*, *PHYC*, *PHYD*, *PHYE*) mentre in riso e altre monocotiledoni sono presenti solo i primi tre. *PHYA* corrisponde al tipo I, gli altri al tipo II.

FOTOMORFOGENESI

Risposte del fitocromo:

- A bassissima fluenza (VLFR)
- A bassa fluenza (LFR)
- A alta irradianza (HIR)

Fluenza = n di fotoni per unità di superficie
Velocità di fluenza = n di fotoni per unità di superficie per unità di tempo



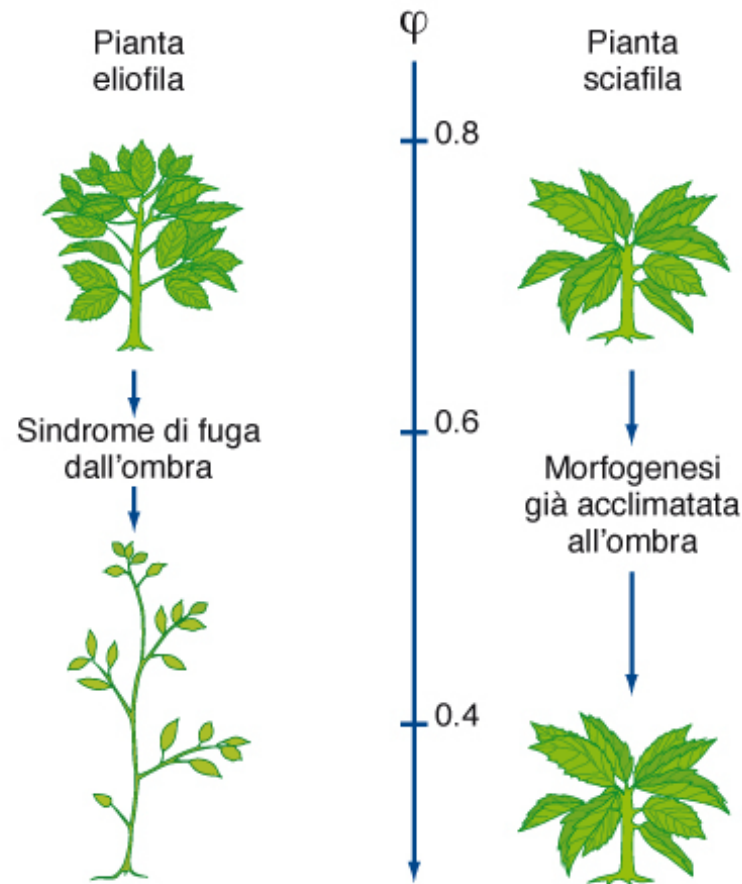
FOTOMORFOGENESI

Il rapporto di flusso fotonico R/FR può variare anche di molto in funzione delle condizioni ambientali:

Condizioni ambientali	Valori di R/FR
Luce del giorno	1.19
Tramonto	0.96
Chiaro di luna	0.94
Suolo alla profondità di 0.5 cm	0.88
Sotto varie coperture fogliari	0.12 - 0.30

FOTOMORFOGENESI

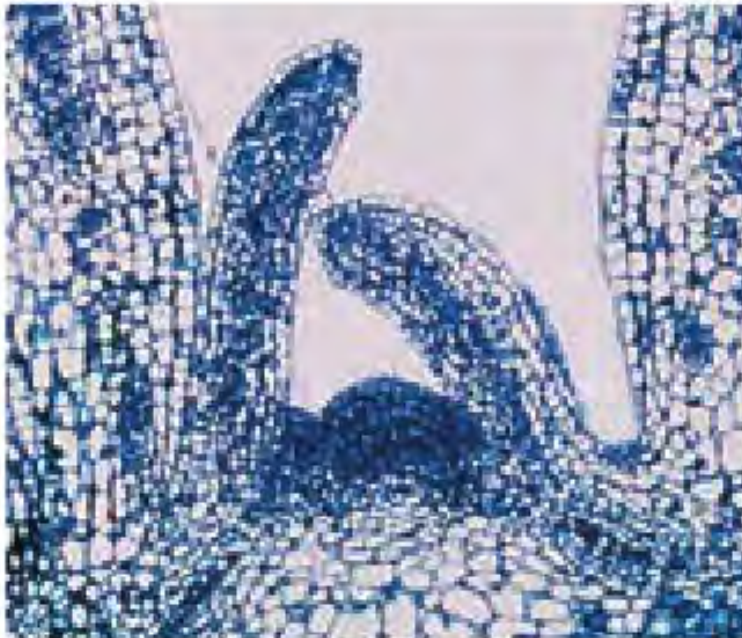
La diminuzione induce nelle piante eliofile l'attivazione di risposte adattative definite "fuga dall'ombra"



FOTOMORFOGENESI

Ruolo del fitocromo nella fioritura

(A)



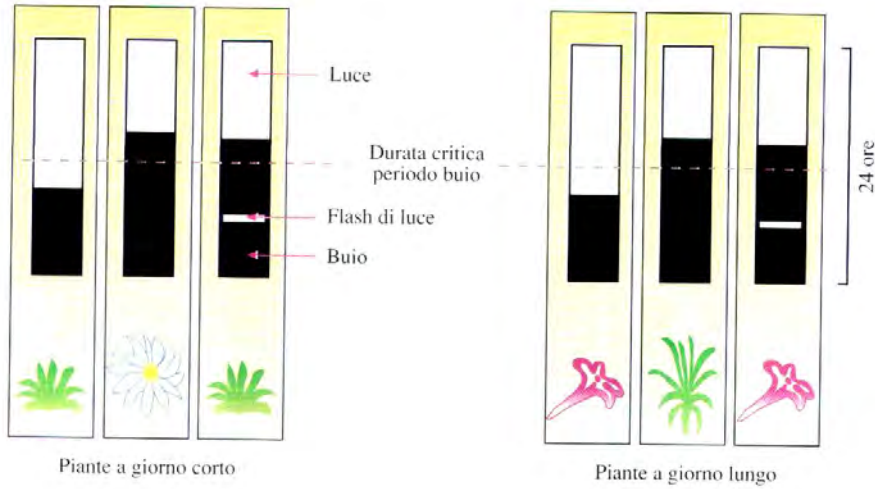
(B)



Arabidopsis thaliana

FOTOMORFOGENESI

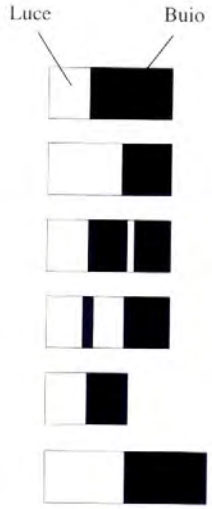
Ruolo del fitocromo nella fioritura



Piante a giorno corto

Piante a giorno lungo

Trattamento luminoso

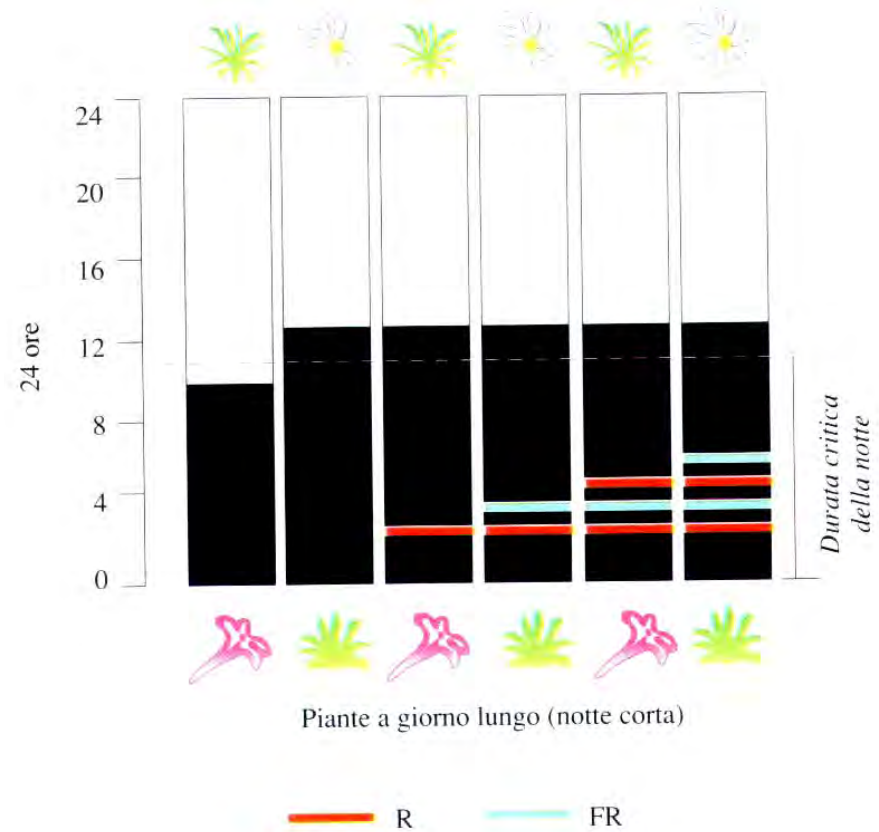


24 ore

Effetti



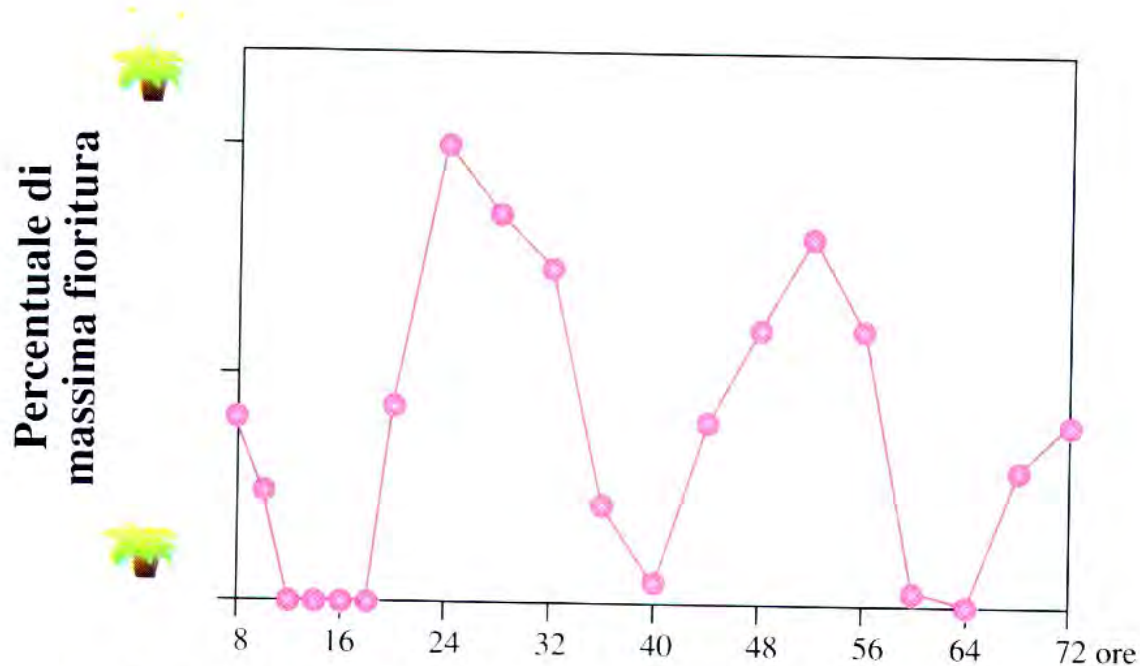
Piante a giorno corto (notte lunga)



Piante a giorno lungo (notte corta)

FOTOMORFOGENESI

L'interazione fitocromo/ritmo endogeno



Periodo luminoso

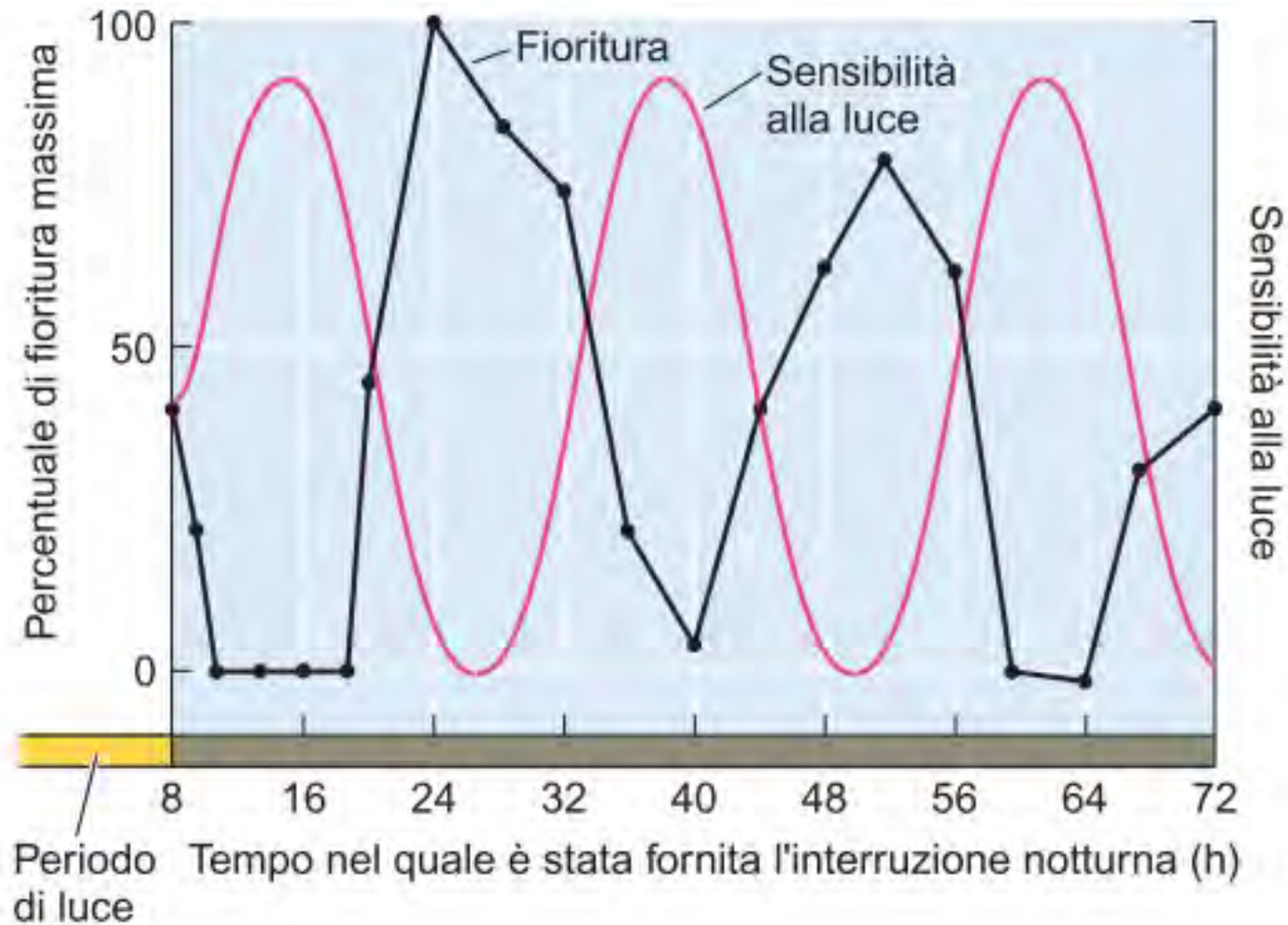
Orario dell'interruzione della notte

(🕒 Durata dell'interruzione della notte: 4 ore)



FOTOMORFOGENESI

L'interazione fitocromo/ritmo endogeno



FOTOMORFOGENESI

L'induzione della fioritura avviene anche se una sola foglia è esposta al corretto fotoperiodo.

