

Il funzionamento dei fotosistemi in dettaglio

Le molecole di pigmenti, tra cui la *clorofilla* e altri pigmenti accessori come il *beta-carotene*, sono riuniti in due tipi di complessi chiamati **fotosistema I** e **fotosistema II**. Tra i pigmenti vi è un tipo speciale di clorofilla detto **centro di reazione**, verso il quale sono convogliate le radiazioni luminose raccolte dalle altre molecole.

I due fotosistemi operano in modo integrato e *simultaneo*, pur svolgendo ruoli diversi (figura 1). Quando i centri di reazione sono attivati, in seguito all'assorbimento di energia luminosa, le rispettive molecole di clorofilla rilasciano elettroni eccitati, cioè molto "energetici": questi sono raccolti da pigmenti accettori che li cedono a **catene di trasportatori di elettroni**, analoghi a quelli presenti nei mitocondri. Lungo queste catene gli elettroni perdono gradualmente la propria energia che viene utilizzata, nel fotosistema II, per la sintesi di ATP, e nel fotosistema I per la sintesi di NADPH. Quando la luce colpisce il centro di reazione del fotosistema II, la clorofilla rilascia elettroni che sono catturati da un accettore di elettroni: si crea così un "buco elettronico" nella molecola di clorofilla, che viene prontamente colmato dagli elettroni provenienti dalla scissione dell'acqua (*fotolisi*):



Nel frattempo l'accettore di elettroni a sua volta cede gli elettroni alla prima catena di trasporto, che utilizza l'energia liberata dagli elettroni per avviare la sintesi di ATP e quindi la conversione dell'iniziale energia luminosa in energia chimica disponibile per la cellula (il processo è noto come *fotofosforilazione*).

Contemporaneamente all'attivazione del *fotosistema II*, anche il *fotosistema I* viene colpito dalla luce, che eccita la molecola di clorofilla del centro di reazione, facendole perdere elettroni: questi sono ceduti a un accettore di elettroni che li trasferisce alla seconda catena di trasporto. Il buco elettronico che si crea viene colmato dagli elettroni, ormai "scarichi" di energia, provenienti dal *fotosistema II*. Nel *fotosistema I*, gli elettroni, giunti al termine della catena di trasporto, sono ceduti a una molecola di NADP^+ che, combinandosi contemporaneamente con un protone H^+ , si trasforma in NADPH.

Fig. 1. Schema sintetico della fase luminosa della fotosintesi.

