

Fotosintesi

1 Introduzione

Fotosintesi Processo mediante il quale, a partire da anidride carbonica e acqua (in casi particolari, altri composti) e con l'utilizzazione della luce solare quale fonte di energia, vengono prodotti glucosio e ossigeno. Gli organismi capaci di svolgere la fotosintesi sono detti fotosintetici; comprendono organismi procarioti (alcuni gruppi di batteri e i cianobatteri), e organismi eucarioti (alcuni protozoi, alghe uni- e pluricellulari, piante).

La reazione fotosintetica viene mediata dal pigmento clorofilla, di colore verde, e da altri pigmenti accessori (carotenoidi e ficobiline). Le molecole di pigmento si trovano sempre associate a membrane che, nel caso dei batteri fotosintetici, sono inflessioni della membrana che riveste la cellula, mentre nei cianobatteri e negli eucarioti sono presenti all'interno di organuli detti cloroplasti. Nelle piante la fotosintesi avviene a livello delle parti verdi, cioè principalmente nelle foglie e nei giovani fusti non ancora ricoperti dal legno.

La fotosintesi fornisce agli organismi zuccheri semplici che possono essere immediatamente utilizzati, mediante la respirazione cellulare, come fonte di energia per il metabolismo, oppure immagazzinati per essere utilizzati successivamente. Nelle piante le riserve sono rappresentate da amido, che viene accumulato nel parenchima di organi come le radici o i tuberi. Poiché, dunque, gli organismi fotosintetici non devono introdurre con l'alimentazione (come invece gli animali) le molecole da cui trarre energia, ma sono in grado di sintetizzarle da soli, essi sono considerati autotrofi.

Attraverso il processo di fotosintesi l'energia solare viene trasformata in energia chimica, che è rappresentata dall'energia dei legami chimici delle molecole ottenute con questo processo.

2 Importanza della fotosintesi

In ecologia, l'importanza della fotosintesi consiste nel fatto che converte l'energia solare in una forma di energia che è utilizzabile da tutti i viventi. Gli organismi fotosintetici formano il primo anello delle catene alimentari (e poiché producono sostanza organica sono detti organismi produttori); gli animali erbivori che se ne nutrono formano il secondo anello, i carnivori che si cibano degli erbivori formano il terzo anello e così via. L'energia solare, convertita in energia chimica con la fotosintesi, fluisce dunque dal primo anello ai successivi e alimenta lo svolgimento di tutti i processi vitali. Inoltre, la fotosintesi fornisce come sottoprodotto l'ossigeno che viene utilizzato da tutti i viventi, compresi gli stessi organismi fotosintetici, per i processi di respirazione cellulare (ciò non riguarda gli organismi anaerobi, che vivono in ambienti privi di ossigeno).

2.1 Fotosintesi e atmosfera primordiale

La comparsa dei primi organismi fotosintetici, all'inizio dell'evoluzione della vita sulla Terra, determinò la modificazione dell'atmosfera primordiale, arricchendo questa di ossigeno. Sembra che i primi organismi capaci di fotosintesi siano stati batteri; quelli che si rivelarono di importanza fondamentale furono i cianobatteri (o alghe azzurre), che contribuirono in modo particolare alla produzione dell'ossigeno, il che diede impulso alla nascita di specie aerobie, capaci di utilizzarlo mediante processi di respirazione.

3 Reazioni chimiche della fotosintesi

All'interno dei **cloroplasti** si trova un sistema di membrane che formano pile di sacchetti appiattiti (tilacoidi) dette grana e lamelle di collegamento dei grana (lamelle intergrana). Intorno ai tilacoidi vi è uno spazio che prende il nome di stroma. Le molecole di **clorofilla** presenti sulle membrane sono aggregate a formare i cosiddetti fotosistemi. Ciascuno di questi complessi molecolari può comprendere da 250 a 400 molecole di clorofilla di tipo a e b (o c), oltre a molecole di pigmenti accessori. Tutte le molecole sono in grado di catturare l'energia luminosa; solo una di clorofilla a, però, è in grado di passare a uno stato eccitato che attiva la reazione fotosintetica. Le molecole che hanno soltanto la funzione di captazione dell'energia sono dette molecole antenna; quella che attiva la fotosintesi è detta centro di reazione.

Volendo descrivere in pochi passaggi il percorso che compie l'energia nei processi vitali, potremmo dire che le attività e la sopravvivenza di tutte le cellule, e quindi degli organismi viventi, dipendono dall'energia fornita dal cibo. Ma da dove viene questa energia?

L'energia solare arriva sulla Terra sotto forma di luce. Alcuni organismi, detti autotrofi, sono in grado di convertire l'energia luminosa in energia chimica attraverso la fotosintesi.

La fotosintesi è un processo endotermico che si verifica esclusivamente nelle piante e in alcuni organismi unicellulari, grazie al quale l'energia del Sole viene trasformata da energia luminosa in energia chimica, contenuta in molecole di glucosio e nei legami di altre sostanze organiche.

Gli organismi autotrofi usano queste molecole come combustibile per i propri processi vitali; gli organismi eterotrofi, invece, non sono in grado di produrre i propri alimenti, quindi recuperano l'energia necessaria nutrendosi degli autotrofi, direttamente o indirettamente.

Il materiale di partenza della fotosintesi è costituito da acqua e anidride carbonica le quali, in presenza di luce, si combinano per formare glucosio, liberando ossigeno come prodotto di scarto.

La fotosintesi può essere rappresentata da questa equazione generale:



che corrisponde a:



In realtà, il processo di fotosintesi è molto più articolato e riunisce una lunga serie di reazioni complesse, suddivise in una fase luminosa e in una fase oscura. Nella fase luminosa l'energia solare viene trasformata in energia chimica, mentre nella fase oscura si verifica la fissazione del carbonio, con conversione dell'anidride carbonica in molecole di carboidrati. L'insieme delle due fasi è schematizzato in figura.

La fotosintesi, come si è detto, avviene nelle piante, in specifici corpuscoli cellulari chiamati cloroplasti, presenti solo nelle parti verdi delle piante. Questi corpuscoli contengono clorofilla, un pigmento verde in grado di catturare l'energia del Sole, e diversi enzimi necessari ai processi fotosintetici.

