



La fase di fissazione del carbonio è comune a tutti gli eucarioti fotosintetici ed è presente anche in alcuni procarioti. Essa avviene all'interno dello stroma del **cloroplasto** e prende il nome di **Ciclo di Calvin-Benson**.

In questo processo, l'ATP e l'NADPH prodotti durante la precedente fase luminosa, sono utilizzati per trasformare il carbonio della CO<sub>2</sub> atmosferica, in composti organici come i carboidrati. La CO<sub>2</sub> entra nel cloroplasto attraverso la rima stomatica e, per ogni molecola di CO<sub>2</sub> fissata, il consumo di ATP e NADPH sarà in rapporto di 3:2.

La **RuBisCo** (acronimo di ribulosio 1-5 bifosfato carbossilasi/ossigenasi) è un enzima citosolico in grado di svolgere due attività:

- Carbossilare il substrato
- Ossigenare il substrato

La sua struttura comprende 8 sub-unità maggiori (L8) e 8 sub-unità minori (S8): le prime sono codificate dal cloroplasto, le seconde dal genoma nucleare. La massa complessiva ammonta a 550 KDa. La sub-unità S ha sulla sua porzione ammino-terminale un peptide di transito, che serve a indirizzare la [proteina](#) verso il cloroplasto. Dopo essere entrato, il peptide viene tagliato e la proteina si assembla con altre sub-unità. Alla fine, si formerà l'enzima RuBisCO, pronto ad essere utilizzato.

### Il Ciclo di Calvin è suddiviso in tre fasi:

- *carbossilazione*
- *riduzione*
- *rigenerazione*

#### La fase di carbossilazione

In questa prima fase, tre molecole di CO<sub>2</sub> e tre molecole di H<sub>2</sub>O, reagiscono con tre molecole di *ribulosio 1,5-bifosfato* (un monosaccaride a 5 atomi di C) per formare sei molecole di *3-fosfoglicerato*. Questa reazione è catalizzata dalla RuBisCo. Nella prima reazione parziale, un H<sup>+</sup> è estratto dal C in 3 del ribulosio 1,5-bifosfato. In seguito, l'aggiunta di CO<sub>2</sub> gassosa conduce alla seconda reazione parziale, che porta alla formazione dell'intermedio *2-carbossi-3-chetoarabitol-1,5-bifosfato*. L'idratazione di questo intermedio, porta a due molecole di 3-fosfoglicerato.

#### La fase di riduzione

In questa fase, il 3-fosfoglicerato viene ridotto a *gliceraldeide 3-fosfato* tramite due reazioni:

1. L'ATP generato fotochimicamente va a fosforilare il 3-fosfoglicerato al gruppo carbossilico, producendo un acido detto *1,3-bifosfoglicerato*. Questa reazione è catalizzata dalla *3-fosfoglicerato chinasi*.
2. In seguito, l'*NADPH*, generato anch'esso dalle reazioni alla luce, riduce l'*1,3-bifosfoglicerato* a *gliceraldeide 3-fosfato*. Questa reazione è catalizzata da un enzima del cloroplasto detto *NADP<sup>+</sup>-gliceraldeide-3-fosfato-deidrogenasi*.

#### La fase di rigenerazione

Alla fine della fase di riduzione, si otterranno sei molecole di *gliceraldeide 3-fosfato*. Di queste, una servirà per la sintesi di amido (nel **cloroplasto**) e saccarosio (nel **citosol**) e cinque saranno usate per rigenerare il *ribulosio 1,5-bifosfato*, attraverso una serie di dieci reazioni catalizzate da enzimi, uno dei quali richiede ATP.

Questa scoperta si deve al biochimico **Melvin Calvin** e alla sua équipe che, con i loro studi sulla *Chlorella*, un'alga verde unicellulare provvista di un unico grosso cloroplasto, riuscirono a identificare con precisione tutte le fasi del processo. In virtù di questo, Calvin ricevette nel 1961 il premio Nobel per la chimica.

**Fonte:** L. Taiz, E. Zeiger - Fisiologia Vegetale - Piccin - 2012

**Attenzione:** *I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.*

**Articolo completo:** <http://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/fisiologia-vegetale/il-ciclo-di-calvin-la-sintesi-definitiva/>

© BioPills. All Rights Reserved