

# Operone lac

Tommaso Severini

January 29, 2021

In biologia, si definisce operone un insieme di geni regolati in modo strettamente correlato. Il più famoso tra questi è l'**operone lac**, noto per essere stato il primo esempio scoperto di controllo dell'espressione genica nei procarioti. La sua scoperta, da parte di François Jacob e Jacques Monod, li ha portato a vincere il premio Nobel per la medicina nel 1965. Questo operone contiene i tre geni necessari al batterio *Escherichia Coli* per metabolizzare il lattosio, zucchero contenuto nel latte: **lacZ**, **lacY** e **lacA**. Questi geni codificano rispettivamente le proteine  $\beta$  - *galattosidasi* (sintesi al), che catalizza l'idrolisi dei residui terminali di  $\beta$  - *D* - *galattosio* nelle molecole di lattosio scindendo lo zucchero i monosaccaridi, la *lattosio permeasi*, che permette alle molecole di lattosio di penetrare attraverso la membrana cellulare, e la **tiogalattoside transacetilasi**, che fornisce un gruppo acetile al  $\beta$  - *D* - *galattoside* creato durante la digestione del lattosio anche se il suo ruolo non è stato ancora ben precisato.

## 1 La trascrizione dell'operone lac può essere repressa o attivata

Quando *E. coli* si trova in un ambiente privo di lattosio, la sintesi dell'mRNA lac è repressa, in modo che la cellula non sprechi energia per sintetizzare proteine non utili al momento. In un ambiente contenente sia glucosio che galattosio, la cellula preferisce prima metabolizzare il glucosio, molecola centrale nel metabolismo dei carboidrati. Il lattosio è metabolizzato a ritmi elevati solo quando il lattosio è presente e il glucosio è quasi del tutto assente. Questo equilibrio metabolico è ottenuto attraverso la repressione dell'operone lac fino a che il lattosio è presente, e la sintesi di bassi livelli di mRNA lac fino a che la concentrazione di glucosio nel citoplasma scende sotto livelli critici. La trascrizione dell'operone lac sotto diverse condizioni è controllato dal repressore e la proteina attivatrice da cataboliti, che si legano ad una specifica sequenza di DNA nella regione di controllo trascrizione dell'operone lac.

