

Con *flagello* si intende un'estroflessione cellulare atta generalmente alla locomozione. Possono essere presenti anche più flagelli in uno stesso organismo: il numero e il tipo di tale struttura è un elemento fondamentale nella classificazione di specie viventi.

Esiste infatti un gruppo polifiletico, non avente un progenitore ancestrale comune, di [protozoi](#) detto **flagellati**, caratterizzati appunto dal flagello.

In base al numero di flagelli abbiamo organismi:

- **Monotrichi:** possiedono un solo flagello, ad una estremità (es. *Pseudomonas*)
- **Anfitrichi:** possiedono due flagelli, alle estremità (*Thymus Serpyllum*)
- **Lofotrichi:** più flagelli ad un'estremità a formare un ciuffo (*Epidermidis*)
- **Peritrichi:** più flagelli sparsi su tutta la superficie (*Vorticella Nebulifera*)

Tali appendici sono tipiche di batteri, più in generale di protozoi, *bacilli* che prediligono ambienti acquatici cui il flagello è necessario per il movimento, i *cocchi* preferiscono ambienti più aridi e secchi. Sono presenti in generale in tutti quegli organismi necessitanti di muoversi in ambienti acquatici.

Struttura

L'architettura del flagello è molto variabile e dipende dall'organismo considerato. In generale li divideremo in due gruppi, che coincidono con i due domini principali: *Eucarioti* e *Procarioti*.

- **Procarioti:** Il flagello si presenta come una struttura semplice. È formato di una proteina che lo compone nella sua interezza: la *flagellina*. Quest'ultima viene mantenuta anche negli eucarioti. Resta ancorato alla membrana tramite una proteina detta *gancio* che oltretutto favorisce il movimento circolare di questo. Alla base vi è un *corpo basale*: è caratterizzato da strutture differenti in base alla specie, ma che possono essere ridotte in *statore*, *rotore* e *motore*.
- **Eucarioti:** in tale dominio la struttura flagellare è molto complessa. Esternamente mantiene la flagellina; internamente si sviluppa il cosiddetto *assonema*. Ritroviamo questa struttura negli spermatozoi (cellule aploidi necessarie alla riproduzione gametica). L'assonema consiste di un numero variabile, in base alla specie, di coppie di [microtubuli](#) che circondano una coppia centrale. Le coppie sono unite da ponti di *dineina* che rendono possibile lo scorrimento dei microtubuli assecondando il movimento

flagellare. La dineina è una proteina ATPasica che quindi è spesso associata a [mitocondri](#).

La funzione del flagello

Come già detto la funzione principale è quella della locomozione in ambienti acquatici o in generale "fluidi". Possiamo quindi distinguere due movimenti: quello antiorario e quello orario. Il primo permette il moto, il secondo lo arresta. Sono due componenti del *motore* che determinano l'uno o l'altro: le proteine **MOT** e le proteine **FLI**, rispettivamente. Le proteine MOT sono delle proteine canale che convertono l'energia chimica in cinetica. Esse si dividono in MOTA e MOTB. Le seconde ancorano le prime al rotore quando si aprono per far passare ioni.

In generale lo statore è la causa del "blocco" del movimento, mentre rotore e motore della sua ripresa. Si è però recentemente scoperto che esistono più copie di tali strutture e che gli statori possono essere utilizzati anche per il movimento. In E.Coli ne sono stati trovati addirittura 11 funzionanti contemporaneamente. Tramite Microscopia a fluorescenza si è visto che ogni 30 secondi circa è possibile alternare e aggiungere statori dalle vicine membrane.

Ma cosa determina il numero di statori utilizzati?

Ormai è noto che i batteri siano degli organismi in grado di compiere svariati metabolismi grazie a complessi meccanismi di regolazione genica controllati e determinati dalle condizioni ambientali. Si è visto, sempre tramite microscopia a fluorescenza, che la viscosità del fluido in cui si trovano sia determinante. Infatti aumentando la viscosità del mezzo aumentano anche gli statori e la velocità del flagello. Reciprocamente, al diminuire di questa diminuisce la velocità e quindi il numero di statori. La velocità media che può raggiungere un batterio è circa 30 micrometrisecundo.

Mutando un dominio di MOTB, non solo viene alterata la connessione tra MOTA e il motore, ma anche la velocità del flagello resta elevata in condizioni di bassa densità. Infatti, similmente ad un ATPsintasi, ioni Na⁺ o H⁺ legano la catena laterale di un residuo di acido aspartico, all'interno di MOTA, causando un cambiamento conformazionale della stessa proteina canale che ruota trasformando l'energia chimica in cinetica.

Anche la disponibilità di ioni è fondamentale. Infatti alterando il potenziale di membrana dell'organismo unicellulare si ha una diminuzione della velocità di rotazione indipendentemente dalla viscosità del mezzo. Lo stesso avviene mutando il residuo di aspartato con uno di glutammato. Molti organismi sono oltretutto in

grado di utilizzare sia ioni sodio che idrogeno, alternando l'utilizzo di due tipologie di statori.

I meccanismi con cui il batterio percepisca la viscosità e cambiaggiungarimuova statori non è ancora noto.

Ad oggi si suppongono due modalità di percezione:

- **FLIL**: proteina coinvolta in situazioni di grande viscosità prolungando il legame MOTAB, almeno in esperimenti svolti con *Salmonella*.
- **cGMP**: molecola energetica implicata in diversi metabolismi. Un basso livello è riscontrato durante il movimento; un alto livello con l'associazione in biofilm. Come tale molecola percepisca la situazione ambientale è ancora da definire.

Conclusioni

Come si è potuto leggere una componente così largamente diffusa nasconda in realtà moltissimi meccanismi ancora da scoprire fondamentali per capire come gli esseri più diffusi sulla terra si diffondano nello spazio.

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/biologia-cellulare/il-flagello-struttura-e-funzione/>

© BioPills. All Rights Reserved