



# Tipologia di trasporto: attivo e passivo

## Il trasporto passivo

Si possono distinguere tre tipi di trasporto passivo:

- la diffusione semplice;
- la diffusione facilitata;
- l'osmosi.

### Diffusione semplice

La diffusione semplice consente il passaggio delle sostanze attraverso il doppio strato lipidico della membrana plasmatica o i pori delle proteine vettrici secondo gradiente di concentrazione. Le sostanze che penetrano o fuoriescono dalla cellula seguendo questo processo sono, per esempio, l'ossigeno ( $O_2$ ), il biossido di carbonio o anidride carbonica ( $CO_2$ ), le vitamine liposolubili e altre sostanze grasse. In particolare, gli ioni di potassio ( $K^+$ ), calcio ( $Ca^{++}$ ) e sodio ( $Na^+$ ) passano soprattutto attraverso i pori, che sono, per questo, denominati **canali ionici**.

### Diffusione facilitata

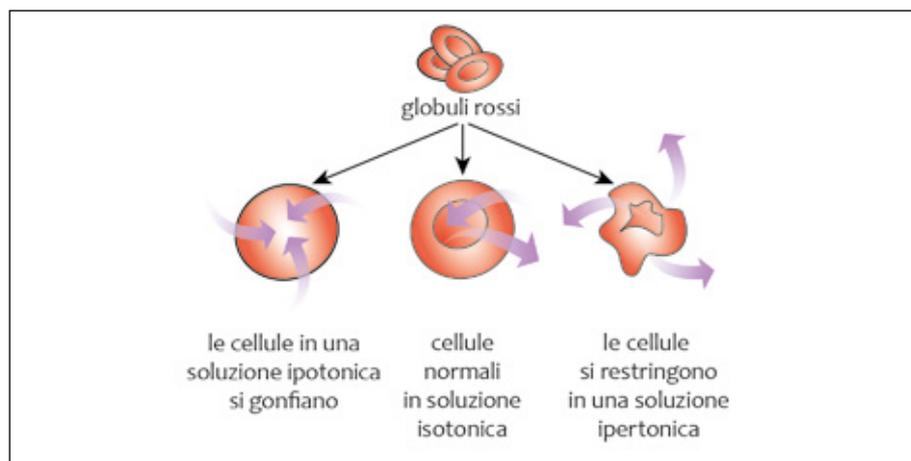
Nella diffusione facilitata i soluti si muovono sempre secondo gradiente di concentrazione ma, a causa delle dimensioni superiori a quelle dei pori della membrana o della loro polarità, non possono attraversarla. A questo punto entrano in gioco le **proteine vettrici** di membrana, dette *carrier* perché fungono da veri e propri trasportatori facilitando il percorso della sostanza attraverso la membrana. Le sostanze trasportate grazie all'aiuto dei *carrier* sono amminoacidi e zuccheri, come il glucosio. Quest'ultimo, oltre alle proteine vettrici di membrana, richiede anche l'azione regolatrice di una proteina extramembrana, l'insulina, un **ormone**.

### Osmosi

Nell'osmosi la sostanza trasportata non è il soluto, ma il solvente, l'acqua, che passa da una zona a minore concentrazione di soluto a una a maggiore concentrazione. Un esempio utile per comprendere questo processo è quello di un fagiolo secco, ricco di proteine (soluti), che viene immerso in un recipiente pieno di acqua (solvente). Il fagiolo si gonfierà, poiché l'acqua si sposta dove la concentrazione di soluto è maggiore, al fine di riequilibrare la concentrazione dei due sistemi.

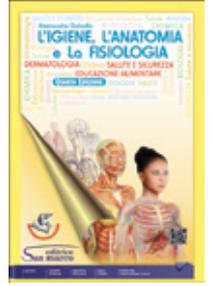
Il buon funzionamento delle cellule è basato, infatti, sull'**equilibrio omeostatico**, cioè sull'equilibrio tra concentrazioni. L'osmosi è il meccanismo addetto al mantenimento di questo equilibrio perché fa in modo che il sistema più concentrato venga diluito dall'acqua proveniente dal sistema meno concentrato. Grazie all'**omeostasi**, la soluzione di acqua presente nel citoplasma resta, perciò, in perfetto equilibrio omeostatico con il liquido extracellulare. La soluzione adatta per la sopravvivenza delle cellule è una soluzione isotonica.

Per comprendere l'effetto dell'osmosi, è utile l'esempio di un globulo rosso, che, come tutte le cellule, è circondato da una membrana semi-permeabile, immerso in tre diversi tipi di soluzioni.



Il termine **ormone** deriva dal verbo greco *hormao*, "eccitare", nel significato di "provocare una reazione".

L'organismo degli esseri viventi possiede la capacità di autoregolarsi, cioè di reagire alle sollecitazioni che provengono dall'ambiente esterno mantenendo costante l'ambiente interno. Questo meccanismo è detto **omeostasi**, dal greco *omoios*, "uguale", e *stasis*, "stabilità". La temperatura interna del nostro corpo, per esempio, tende nei limiti del possibile a rimanere costante pur all'aumento o alla diminuzione della temperatura esterna. Essa varia, infatti, solo fra i 35,8 e i 37,2 °C, senza incorrere in danni (assiderazione o, al contrario, colpo di calore).



- Se il globulo rosso è immerso in una soluzione **isotonica**, si troverà in equilibrio idrico, pertanto non ci sarà spostamento di acqua attraverso la membrana cellulare.
- Se il globulo rosso è immerso in una soluzione **ipotonica**, l'acqua entrerà nel globulo rosso, determinandone il rigonfiamento, fino alla distruzione della cellula stessa per lisi della membrana plasmatica.
- Se il globulo rosso è contenuto in una soluzione **ipertonica**, l'acqua uscirà dal globulo rosso, che si disidraterà, assumendo un aspetto raggrinzito.

In generale, gli spostamenti dell'acqua attraverso la membrana cellulare del globulo rosso avvengono per raggiungere la condizione ottimale per la vita della cellula, quella di isotonia.

## Il trasporto attivo

Si distinguono tre tipi di trasporto attivo:

- la pompa sodio-potassio;
- l'endocitosi;
- l'esocitosi.

### Pompa sodio-potassio

Mediante questo meccanismo di trasporto, le proteine vettrici fungono da *carrier*, usando le molecole di ATP per consentire agli ioni sodio ( $\text{Na}^+$ ) e potassio ( $\text{K}^+$ ) di attraversare la membrana cellulare contro gradiente di concentrazione. Senza l'azione della pompa sodio-potassio, gli ioni  $\text{K}^+$  e  $\text{Na}^+$  tenderebbero a ritornare per diffusione dall'altro lato della membrana, muovendosi secondo gradiente di concentrazione.

### Endocitosi

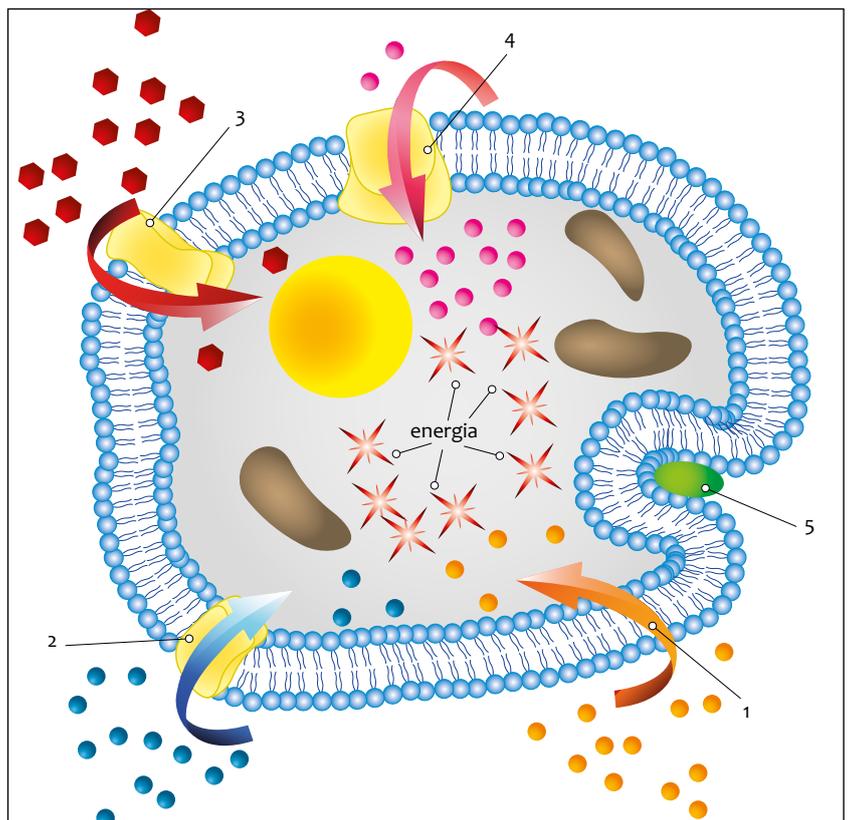
L'endocitosi è il processo con cui la cellula riesce a inglobare grossi materiali, come batteri, cellule morte e altre strutture. Per effettuarla, la membrana cellulare circonda il materiale da digerire, trasportandolo nel citoplasma. Qui, è avvolto da una vescicola, dove sarà poi digerito, soprattutto grazie agli enzimi presenti nei lisosomi. In base alla consistenza del materiale digerito, si possono distinguere due tipologie di endocitosi: la **fagocitosi**, se il materiale è solido, e la **pinocitosi**, se il materiale è liquido.

Un esempio di fagocitosi si riscontra nel comportamento di alcuni derivati dai globuli bianchi, come i macrofagi, che "mangiano" i batteri, mentre la pinocitosi è usata per introdurre nella cellula proteine in soluzione.

### Esocitosi

L'esocitosi è il meccanismo con cui la cellula riesce a espellere grandi molecole, dopo averle circondate da una vescicola che, aderendo alla membrana cellulare, si stacca verso l'esterno effettuando una sorta di "gemmazione".

1. Le molecole più piccole passano attraverso lo strato fosfolipidico secondo gradiente di concentrazione (diffusione semplice).
- 2-3. Le molecole più grandi e le molecole polari sono trasportate dalla parte opposta per mezzo di specifici *carrier* (diffusione facilitata).
4. La molecola si sposta contro gradiente di concentrazione (trasporto attivo).
5. La membrana avvolge le particelle più voluminose che riescono così ad essere trasportate all'interno della cellula (endocitosi). In modo opposto avviene l'espulsione di molecole troppo grandi (esocitosi).



Sono **isotoniche** (*iso*, "uguale") due soluzioni con la stessa concentrazione di soluto; tra due soluzioni, è **ipotonica** (*ipo*, "minore") quella che ha minore concentrazione di soluto, mentre è **ipertonica** (*iper*, "maggiore") quella che ha concentrazione maggiore.