

I procarioti sono importanti in campo ecologico e medico

I procarioti si trovano praticamente ovunque, dall'oceano al nostro intestino, dalle sorgenti calde al terreno, a tutte le latitudini e altitudini. Tipicamente, un grammo di suolo ne contiene oltre 100 milioni. I palloni sonda lanciati nell'atmosfera hanno raccolto endospore vitali di batteri a oltre 30 km di altezza, mentre procarioti vivi sono stati rinvenuti nelle profondità oceaniche estreme. Il peso totale dei procarioti supera quello di tutti gli eucarioti messi insieme di ben 10 volte!

L'IMPORTANZA ECOLOGICA DEI PROCARIOTI

Fin dall'esordio della vita sulla Terra, i procarioti hanno avuto una forte influenza sull'ambiente. Gli antichi cianobatteri alterarono l'atmosfera primordiale rilasciando grandi quantità di ossigeno come prodotto di scarto. La presenza di questo gas, che si rivelò dapprima un veleno per altri microrganismi, innescò l'evoluzione della respirazione cellulare (un processo comune a tutti gli organismi aerobi e che sfrutta proprio l'ossigeno) e della diversità dei viventi. Attualmente, i discendenti di quegli antichi cianobatteri continuano a emettere prezioso ossigeno nell'atmosfera, mentre sulla superficie terrestre molte specie di batteri sono i principali custodi della fertilità dei terreni e contribuiscono, insieme ai funghi, a riciclare i nutrienti

derivati dalla decomposizione dei resti vegetali e animali. Inoltre, sebbene l'azoto costituisca il 78% dei gas atmosferici, in forma gassosa non può essere utilizzato direttamente dagli organismi e deve essere fissato in una forma utile dai batteri azotofissatori del suolo. Questi batteri vivono nei noduli radicali di alcune piante, le leguminose, e in una piccola felce acquatica, *Azolla*. I procarioti giocano ruoli essenziali anche nei cicli biogeochimici del carbonio, dello zolfo e del fosforo.

Oggi alcuni batteri sono usati per il **biorisanamento ambientale** di zone inquinate da sostanze chimiche e tossiche. La bonifica di questi siti viene affidata a particolari ceppi batterici che, grazie al loro metabolismo, sono in grado di degradare sostanze come il petrolio o potenti erbicidi (figura 1).

L'IMPORTANZA DEI PROCARIOTI IN CAMPO MEDICO

La grande maggioranza delle specie batteriche non risulta patogena per l'essere umano. Alcuni batteri, tuttavia, hanno un impatto notevole sulla salute, nel passato come oggi. Alcune infezioni batteriche sono elencate nella **tabella**.

Molte specie di batteri patogeni invadono e distruggono i tessuti del loro ospite; altri secernono potenti tossine (veleni). Le esotossine sono veleni secreti dai batteri; per esempio, *E. coli* può produrre esotossine che causano avvelenamenti alimentari e alcune forme di «diarrea del viaggiatore». *Clostridium botulinum* produce una neurotossina che, probabilmente, è la sostanza più tossica che si conosca: quando si fanno conserve, se non si cuociono i cibi sopra al punto di ebollizione, il batterio può

produrre endospore che sopravvivono al processo di inscatolamento (soprattutto nelle conserve casalinghe); quando le spore germinano, le cellule (anaerobiche) possono produrre l'esotossina del botulismo, fatale nel 5% dei casi e curabile solo con la somministrazione di un'antitossina. Le endotossine sono invece sostanze componenti dei batteri; quelle del genere *Salmonella* possono provocare un avvelenamento alimentare, la salmonellosi, e la febbre tifoide.

LA BATTAGLIA DEGLI ANTIBIOTICI

Sembra che i batteri patogeni stiano vincendo la «guerra evolutiva» contro gli antibiotici. Mentre solo pochi decenni fa la penicillina si rivelava efficace al 100% contro i ceppi ospedalieri di *Staphylococcus aureus*, oggi è molto meno efficace e nuovi ceppi di stafilococco stanno diventando pericolosi. La penicillina e la tetraciclina, usate tradizionalmente per la cura della gonorrea, contro certi ceppi di *Neisseria* oggi hanno una percentuale di insuccesso di oltre il 20%. La tubercolosi polmonare è in recrudescenza, particolarmente tra gli ammalati di AIDS e vi sono ceppi ormai resistenti alla terapia antibiotica convenzionale.



Figura 1 Una fossa contaminata dal petrolio viene bonificata tramite batteri capaci di degradare le sostanze inquinanti.

Categoria	Malattia
Malattie a trasmissione sessuale	Sifilide, gonorrea, clamidia.
Malattie dell'apparato respiratorio	Mal di gola da streptococco, scarlattina, tubercolosi, polmonite, morbo del legionario, pertosse, antrace (o carbonchio).
Malattie della cute	Erisipela, foruncolosi, favo, impetigine, acne, infezioni di ferite chirurgiche o accidentali, lebbra (malattia di Hansen).
Malattie dell'apparato digerente	Gastroenteriti, avvelenamenti alimentari, dissenteria, colera, ulcera peptica, carie dentaria.
Malattie del sistema nervoso	Botulismo, tetano, lebbra, meningiti spinali.
Malattie sistemiche	Tularemia, malattia di Lyme.

Tabella 1 Tipi di malattie batteriche che colpiscono l'essere umano.

RISPONDI

Perché è inutile e dannoso assumere antibiotici in caso di infezione virale?