

ENRICA GALLI

I microrganismi sono apparsi sul Pianeta circa 3 miliardi e mezzo di anni fa, molto prima di piante e animali, e sono stati i soli esseri viventi per più di 2 miliardi di anni, continuando a svolgere da soli i processi biogeochimici che hanno contribuito alle modificazioni della Terra. Durante questa lunghissima «era microbica» si sono evoluti, hanno contribuito all'evoluzione delle cellule eucariotiche e con le loro attività metaboliche hanno reso

**Nei terreni si affollano
10 miliardi di cellule
per grammo
con 4 mila specie**

l'ambiente adatto alla vita degli organismi superiori, che sono comparsi sulla Terra meno di un miliardo di anni fa, ma non hanno mai sostituito i microrganismi.

Uno dei cambiamenti fondamentali è stato il passaggio da un'atmosfera anaerobica a una aerobica, determinato da alcuni batteri fotosintetici che avevano evoluto la capacità di generare ossigeno dall'acqua, usando l'energia solare. Questo evento cambiò radicalmente l'ecologia terrestre, obbligando gli organismi a difendersi dai danni ossidativi per non rischiare l'estinzione. Ma i microrganismi hanno continuato a esistere, manifestando la versatilità metabolica che sta alla base della capacità di adattamento alle più diverse condizioni. La versatilità, unitamente a un'elevata biodiversità, consente loro di continuare a svolgere un ruolo dominante ed esclusivo nella biosfera. Ancora oggi alcuni svolgono processi metabolici come la azotofissazione e la metanogenesi, che solo loro sono in grado di compiere. D'altra parte hanno sviluppato le principali vie metaboliche caratteristiche di tutti gli organismi.

Il mondo microbico, quindi, è il più ampio serbatoio di attività enzimatiche nella biosfera, sebbene più del 95% di questo mondo sia inesplorato, al punto di essere chiamata la «maggioranza invisibile», a causa della difficile coltivabilità in laboratorio dei suoi componenti. Nonostante i micr-

organismi siano tra gli organismi che contribuiscono di più alla biomassa della Terra, conosciamo solo una piccola percentuale del profilo delle specie e delle loro attività. Intanto, però, è in continuo aumento il numero di nuovi geni scoperti attraverso la «Metagenomica», che consiste nell'analisi genomica di un insieme di microrganismi. Queste ricerche accrescono le conoscenze sulla biodiversità e sulle potenziali applicazioni delle risorse microbiche, identificando i microrganismi, che cosa sono in grado di fare e quali benefici il loro patrimonio genetico può portare alle biotecnologie, dalla salute dell'uomo alla salvaguardia degli habitat.

Tra gli ambienti colonizzati, il suolo è quello in cui si è evoluto un numero elevatissimo di microrganismi (batteri, funghi, alghe e protozoi), presenti in una quantità stimata intorno ai 10 miliardi di cellule per grammo, con almeno 4 mila specie. Sono loro, da sempre, i principali responsabili dei cicli bio-geochimici della materia e svolgono un ruolo fondamentale nel mantenimento della vita sul Pianeta. Rappresentano, quindi, una risorsa incredibile: basta ricordare i benefici che gli antibiotici prodotti proprio da microrganismi del suolo hanno portato all'umanità per combattere le malattie infettive.

**Sono fondamentali
per garantire la vita
e quindi rappresentano
una risorsa eccezionale**

Oggi questi microrganismi sono i protagonisti dello sviluppo di processi biotecnologici, come lo sviluppo di nuovi antibiotici contro agenti infettivi resistenti ai farmaci attualmente disponibili, i processi di biotrasformazione ecocompatibili (la «chimica pulita»), l'applicazione dell'ingegneria proteica allo sviluppo di enzimi «à la carte», i processi di bio-risanamento ambientale e la produzione di fonti energetiche rinnovabili.

Tutti gli strumenti di studio e di analisi genomica di cui oggi disponiamo consentono possibilità straordinarie: saranno i microrganismi a fornirci i mezzi per migliorare la qualità della vita nel futuro.

Antibiotici dai batteri del suolo

Iniziamo solo adesso a esplorarli
Parte l'avventura più grande



**Chi è
Enrica
Galli**

RUOLO: E' PROFESSORESSA DI MICROBIOLOGIA ALL'UNIVERSITA' DI MILANO. E' STATA PRESIDENTE DELLA SOCIETA' ITALIANA DI MICROBIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA E MEMBRO DEL COMITATO DELLA FEDERAZIONE EUROPEA DI BIOTECNOLOGIA