

I batteri buoni: ecco a cosa servono

Produzione di medicinali

Rendere più fertile il suolo agricolo

Metabolizzare sostanze inquinanti

Absorbire anidride carbonica

Digerire la plastica

Arricchire il microbioma dell'intestino e rafforzare il sistema immunitario

Produzione di biocarburanti partendo da scarti agricoli

Trasformare il metano in fertilizzanti o plastiche

INFOGRAFICA DI CARLO RUSSI

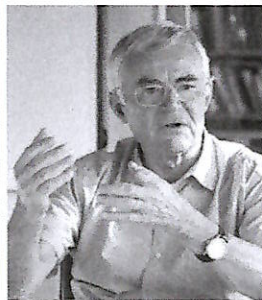
Intervista al direttore del Biotechopolio di Siena

Rappuoli "Mangiano plastica producono energia e ci curano I batteri salveranno il mondo"

Ogni problema dell'umanità ha una risposta. Guardare nell'oculare di un microscopio può essere il punto di partenza per trovarla. Si vedranno batteri, virus e funghi che da 3,8 miliardi di anni generano energia, trovano cibo, producono materiali utili alla vita, riciclano gli scarti. Proprio come fa il genere umano. Ma senza rovinare il pianeta. Già oggi dai batteri ci arrivano molti farmaci, oltre a qualche fertilizzante e biocarburante. I microrganismi ci aiutano a ripulire le acque reflue e, almeno in parte, a digerire le chiazze di petrolio. L'anno prossimo in Francia aprirà il primo impianto di batteri mangiaplastica che smaltirà 50mila tonnellate di Pet all'anno. Un test in un'azienda agricola cinese dimostra che arricchire l'acqua di irrigazione con batteri che fissano l'azoto (un nutriente per i vegetali) fa più che raddoppiare le dimensioni di piante e frutti (in questo caso le angurie). «Tutti gli obiettivi per lo sviluppo sostenibile fissati dalle Nazioni Unite, come salute, fame, cambiamento climatico, possono essere raggiunti più facilmente con l'aiuto dei batteri», sostiene Rino Rappuoli, direttore scientifico del Biotechopolio di Siena, autore del libro *I batteri salveranno il mondo?* e - con una ventina di colleghi d tutto il mondo - di un articolo su *Cell* che riassume tutte le potenzialità dei microrganismi per risolvere i problemi dell'umanità. **Ha sempre lavorato per creare nuovi vaccini. Ha cambiato campo?** «Mi hanno chiesto di dirigere l'Unione Internazionale delle Società di Microbiologia, un'associazione storica. Mi sono accorto che noi microbiologi ci occupiamo dei 1.400 microrganismi che ci fanno ammalare, senza guardare al restante trillione di specie che 3,8 miliardi di anni fa ha dato origine alla vita sulla Terra, ha generato l'ossigeno che respiriamo, si è gradualmente trasformato nelle cellule che compongono il nostro organismo e ha un peso complessivo pari a dieci volte gli animali che

"Pensiamo ci facciamo solo ammalare, invece i microbi ci aiutano. Dobbiamo proteggerli"

di Elena Dusi



▲ Il microbiologo Lo scienziato Rino Rappuoli

abitano la Terra. Ho visto spalancarsi un mondo dalle potenzialità enormi. I microrganismi non sono importanti solo per la salute di un individuo. Possono essere decisivi per la salute del pianeta». **C'entra qualcosa l'esser figlio di un produttore di vini?** «I microrganismi ci danno pane e vino da sempre, ma non ci pensiamo, anzi li consideriamo sporchi e cerchiamo di eliminarli. Invece hanno generato e sostengono la vita sul pianeta. Dall'alto di quasi quattro miliardi di anni di età hanno risolto problemi di una complessità incredibile. Dovremmo chiedere aiuto a loro per affrontare i nostri». **Come si fa?** «Abbiamo batteri che migliorano la salute. Vivono nell'intestino e regolano il sistema immunitario. L'alimentazione di oggi e gli antibiotici riducono il numero di specie di questo microbioma, facendo aumentare allergie, malattie autoimmuni e - si è scoperto da poco - rendendo meno efficaci le terapie contro i tumori. Con i nutrimenti

giusti, però, possiamo ripristinare la loro ricchezza. Conosciamo batteri che digeriscono il metano, gas serra meno potente dell'anidride carbonica ma molto più duraturo, trasformandolo in fertilizzanti o plastiche. Altre specie decompongono sostanze inquinanti che non sapremmo altrimenti come smaltire. Da tempo esistono aziende che partono dagli scarti organici dell'agricoltura e ottengono biocarburanti tramite la fermentazione da parte dei batteri. Il problema in questo caso non è la tecnologia, ma i costi. I processi industriali per produrre i fertilizzanti a base di azoto, poi, hanno bisogno di temperature e pressioni altissime, consumando molta energia. Alcuni batteri invece fissano l'azoto alle radici delle piante tutti i giorni, senza inquinare. Non vorrei mancare di rispetto ad altri scienziati, ma i microbi sono i migliori chimici del mondo».

Ma il problema dei costi? «Gli impianti per il petrolio esistono già. Quelli per i biocarburanti dovrebbero essere costruiti ex novo. È sempre più facile ed economico seguire la strada vecchia anziché tracciarne una nuova. Con i combustibili fossili però stiamo uccidendo il pianeta. E non possiamo lasciare solo ai fisici e ai chimici il compito di cercare soluzioni. Anche noi microbiologi dobbiamo partecipare alla sfida. Ho organizzato un congresso mondiale a fine ottobre a Firenze per scuotere i colleghi».

Come lo immagina un mondo salvato dai batteri? «Fra 10 o 15 anni, con ricerca e investimenti, raggiungeremo i primi obiettivi. Immagino tante vasche di fermentazione in cui i microrganismi producono e trasformano le sostanze utili. Gli impianti non devono essere necessariamente grandi e concentrati nelle solite poche aree del mondo. Anzi, se saranno piccoli e diffusi, sarà anche la democrazia a beneficiarne».

È con dolore immenso che l'Arel tutta, Comitato Direttivo, Assemblea dei soci, dipendenti, collaboratori, amici, piange per la grande perdita del suo Presidente

Francesco Merloni

Una persona di rara amabilità e umanità. Cioè Presidente ci lasci il tuo sorriso.

Fabriano, 3 ottobre 2024

Il Presidente e tutto il Consiglio di Amministrazione della Società editrice il Mulino, ricordano con stima e grande riconoscenza l'ing. Francesco Merloni, per il suo valore e l'impegno imprenditoriale che sempre lo hanno contraddistinto. Gli saremo sempre grati per l'amicizia, il sostegno e la lunga partecipazione alla vita dell'Editrice

Francesco Merloni

Bologna, 03 ottobre 2024

NUMERO VERDE ACCETTAZIONE TELEFONICA NEGOLOGIE 800.700.800
la Repubblica
PUBBLICITÀ PUBBLICITÀ PUBBLICITÀ
VIA MANTOVANA, 45/A 40138 BOLOGNA (BO) ITALIA

Diana e Giuliano Amato sono vicini a Cecilia e all'intera famiglia nel dolore per la scomparsa di

Franco

grande imprenditore, grande uomo di Stato, grande amico.

Roma, 3 ottobre 2024

Luigi e Giancarlo, unitamente a tutta la famiglia Abete, partecipano con grande tristezza ed antica amicizia al dolore di Cecilia, nonché dei figli Claudia, Paolo e Francesca e delle rispettive famiglie per la scomparsa del

CAVALIERE DEL LAVORO ING.

Francesco Merloni

imprenditore insigne ed emerito esponente delle Istituzioni, il cui impegno ha contribuito significativamente allo sviluppo del nostro Paese.

Roma, 3 ottobre 2024

I microrganismi sulla Terra

3,8 miliardi di anni fa
La comparsa dei batteri, primi esseri viventi

1 trillione
Sono le specie esistenti oggi

46 gigatonnellate
Il peso stimato dei microrganismi sulla Terra

2,6 gigatonnellate
Il peso stimato di tutti gli animali sulla Terra

99%
Di tutte le specie viventi è composto da virus, batteri e funghi

1.400
Sono le specie che ci fanno ammalare

Fra **150 e 400**
Sono le specie che vivono pacificamente nel nostro intestino

1 kg
Il loro peso

8%
È la percentuale del nostro Dna che ci è stata portata da virus