

27 settembre 2019
h. 15:30/22:00

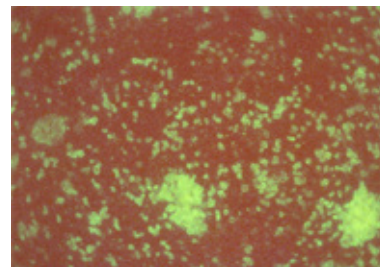
I MICROORGANISMI PER IL SOSTEGNO DELLA COMPETITIVITÀ DEI SETTORI AGRO-ALIMENTARE E AGRO-INDUSTRIALE

Il Laboratorio Sostenibilità, Qualità e Sicurezza delle produzioni Agroalimentari (SSPT-BIOAG-SOQUAS) svolge attività di RS&T finalizzate all'innovazione per aumentare la competitività, la qualità, la sicurezza e la sostenibilità dei sistemi produttivi agroalimentari ed agroforestali. Tra le attività, l'uso di microorganismi per migliorare la produttività agricola, la resistenza delle piante agli stress biotici e abiotici, e garantire la qualità degli alimenti.

Il Laboratorio Bioprodotto e Bioprocessi (SSPT-BIOAG-PROBIO) svolge attività di RST&D a supporto della competitività e della sostenibilità dei sistemi produttivi delle aree food e no-food, perseguendo la finalità generale di sviluppare prodotti e processi innovativi mediante l'utilizzo delle Tecnologie Abilitanti (KETs). Tra le attività, l'individuazione, la caratterizzazione e l'impiego delle risorse microbiche nei settori produttivi dell'agroindustria e della bioindustria.

Microorganismi per la produzione primaria

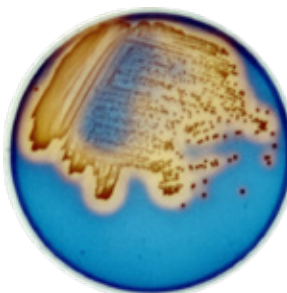
Il suolo nasconde un numero straordinario di specie microbiche che, con le loro attività metaboliche, sono fra gli attori principali dei cosiddetti "servizi ecosistemici" quali il ciclo della sostanza organica, la mobilizzazione degli elementi nutritivi, la formazione dell'humus, lo sviluppo delle piante, il sequestro del carbonio. L'ENEA, nel corso degli anni ha isolato dalla rizosfera di piante di mais batteri con attività di azotofissazione e di promozione della crescita della pianta (PGPMs, Plant Growth-Promoting Microbes), come anche ha identificato particolari ceppi batterici idonei ad essere utilizzati quali indicatori dello stato di salute e fertilità del suolo. Nel progetto Horizon SIMBA (<https://simbaproject.eu>), attualmente in corso, si sta valutando l'efficienza di nuovi consorzi microbici, comprendenti PGPMs con differenti funzioni, per un loro uso in agricoltura come biofertilizzanti per colture di interesse agro-industriale.



Mesorhizobium mediterraneum: batterio azotofissatore in grado di colonizzare e formare noduli radicali sulla pianta di cece (*Cicer arietinum*). All'interno del nodulo avviene la fissazione biologica dell'azoto atmosferico. Le figure mostrano i noduli formati da un ceppo selezionato per elevate capacità azotofissatrici (a sinistra) ed i batteri al loro interno, fotografati al microscopio in immunofluorescenza (in alto, a destra).

Microorganismi per il controllo biologico di fitopatogeni

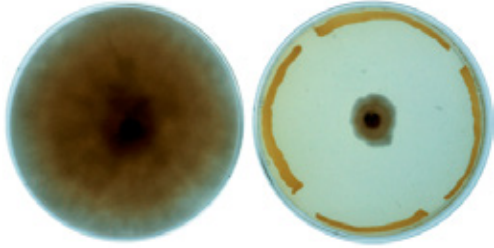
Il controllo delle malattie delle piante è fondamentale per la produzione agricola. La lotta biologica mediante l'utilizzo di microorganismi antagonisti rappresenta un efficace strumento di controllo delle malattie delle piante, in alternativa ai pesticidi chimici e a vantaggio della salute dell'uomo e dell'ambiente. L'ENEA ha isolato, selezionato e caratterizzato antagonisti microbici naturali, quali ad esempio i ceppi *Burkholderia ambifaria* MCI-7 e *Bacillus subtilis* ET-1 in grado di contrastare lo sviluppo di funghi fitopatogeni mediante la sintesi di diversi tipi di metaboliti fra cui siderofori, enzimi litici e antibiotici. In particolare, per



Burkholderia ambifaria MCI-7 è un batterio isolato dalla rizosfera di mais in grado di promuovere la crescita delle piante e contrastare la crescita di funghi fitopatogeni. La foto mette in evidenza la capacità del ceppo *B. ambifaria* MCI-7 di produrre siderofori su piastra di cromo-azuro S (CAS)-agar. Il saggio si basa sulla competizione per il ferro tra un complesso ferrico di un colorante indicatore del terreno e il sideroforo (molecola chelante il ferro) prodotto dal microorganismo.



quest'ultimo ceppo sono stati sviluppati, su scala pilota, protocolli per produrre biomassa cellulare e metaboliti secondari ad azione antifungina. Prove sperimentali sono state inoltre condotte in vivo su diverse colture.

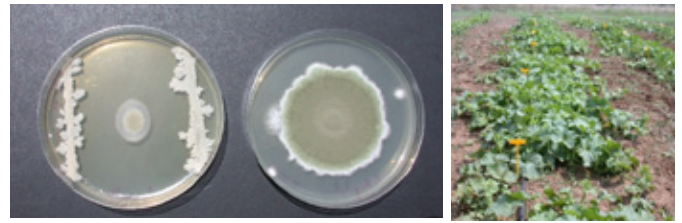


Burkholderia ambifaria MCI-22. Il ceppo è stato isolato dalla rizosfera di mais in Italia. La foto illustra la sua attività di antagonismo *in vitro* (come alone di inibizione) nei confronti del fungo fitopatogeno *Fusarium culmorum*. Nella piastra a sinistra, il ceppo fungino; nella piastra a destra, il fungo posizionato al centro e il batterio ai margini

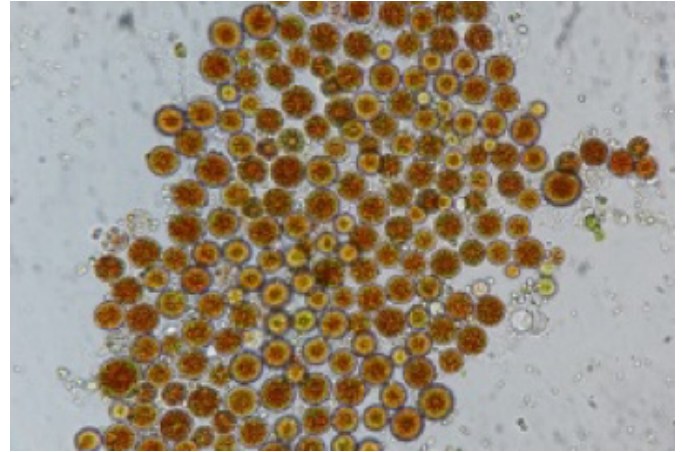
Microorganismi per la produzione di biomolecole

Nella collezione ENEA sono presenti microalghe e funghi che rappresentano le risorse biologiche più promettenti da cui è possibile estrarre molecole bioattive ad alto valore biologico. L'ENEA ha sviluppato metodi innovativi di estrazione dalle alghe di composti bioattivi come gli antiossidanti, per arricchire alimenti, cosmetici, fitosanitari e mangimi, limitandone la degradazione e ottimizzandone qualità e produttività. Risultati eccellenti sono stati ottenuti con la microalga d'acqua dolce *Haematococcus pluvialis* che produce il carotenoide *astaxantina*, un potente antiossidante, utilizzato come additivo per i mangimi in acquacoltura e nel settore nutraceutico (progetto VALUEMAG - H2020-BBI-JU-2016 www.valuemag.eu).

Inoltre nel corso di progetti finanziati dal Programma Nazionale di Ricerca sull'Antartide, l'ENEA ha caratterizzato ceppi fungini isolati in Antartide e sviluppato processi di coltura massiva per la produzione di acidi grassi polinsaturi. Queste molecole trovano ampio utilizzo come integratori alimentari e nello sviluppo di alimenti funzionali con proprietà "salutistiche", in grado cioè di associare alla funzione nutritiva anche il miglioramento della salute e dello stato di benessere dell'uomo.



Il ceppo *Bacillus subtilis* ET-1: a sinistra, la sua attività di antagonismo *in vitro* nei confronti del fungo fitopatogeno *Penicillium digitatum*; a destra, la sua azione di controllo della malattia fungina nota come "mal bianco", su piante di melone



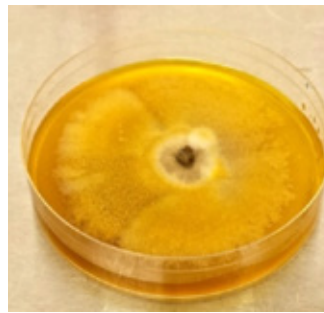
Microalga *H. pluvialis*: microalga in fase rossa (ingrandimento 400X)



Sistema di fotobioreattori "bubble column" per la coltivazione di microalghe



Suolo antartico (XXXII Spedizione Italiana in Antartide)



Ceppo fungino (*Epicoccum nigrum*) isolato da suolo antartico



Biomassa fungina prodotta su un impianto pilota

