

Sostanze utili da microrganismi e piante

I microrganismi come batteri e lieviti vengono da sempre utilizzati per la produzione di alimenti di uso comune quali il pane, i formaggi, il vino. Queste produzioni alimentari, che sfruttano il processo di fermentazione, sono oggi spesso realizzate su scala industriale.

Negli ultimi decenni, lo sviluppo della biologia molecolare e della genetica molecolare ha permesso di conferire ai microrganismi caratteristiche vantaggiose per il loro impiego oltre che nell'industria alimentare in numerosi altri ambiti, dall'agricoltura fino al settore farmaceutico e medico.

Tutte le tecnologie applicate ai sistemi viventi al fine di ottenere sostanze utili per gli esseri umani vengono indicate con il termine di *biotecnologie*.

Per esempio, gli scienziati sono riusciti

ti a produrre in laboratorio dei microrganismi «ingegnerizzati», cioè ottenuti tramite tecniche di *ingegneria genetica*. L'ingegneria genetica permette di agire sul patrimonio genetico di un certo organismo (ovvero sul suo DNA) e di conferire ad esso nuove capacità, ad esempio tramite l'inserimento di geni normalmente non presenti in quel tipo di organismo.

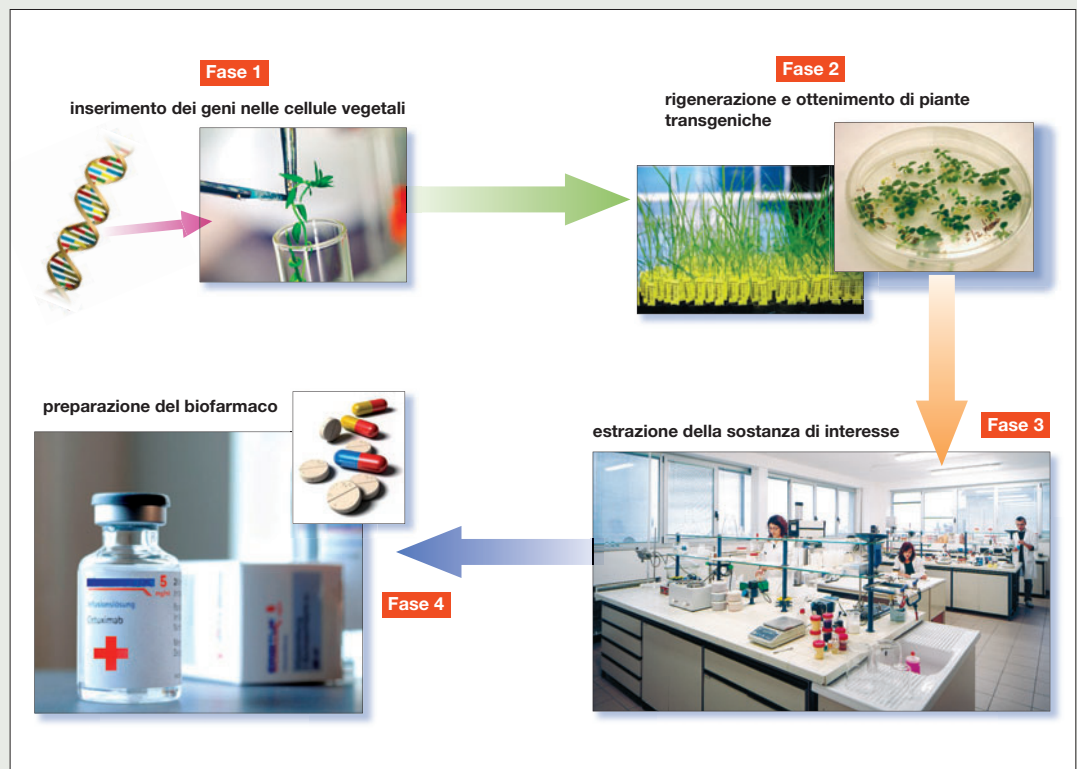
Questa tecnica viene ampiamente utilizzata sui batteri della specie *Escherichia coli*, che sono trasformati per produrre *insulina* umana, un ormone coinvolto nel metabolismo degli zuccheri. Quest'applicazione, che risale alla fine degli anni '70, ha permesso di ottenere l'insulina su scala industriale tramite l'utilizzo di *fermentatori*, grandi contenitori appositamente ideati per permettere una cre-

scita rapida e abbondante dei microrganismi ai quali si fa produrre la sostanza d'interesse. La nuova tecnologia produttiva ha permesso di rendere l'insulina più sicura per i pazienti diabetici che ne fanno uso: un tempo tale sostanza era ricavata dal pancreas di maiale ed era meno tollerata dall'organismo umano.

Analoghe applicazioni di tecniche di ingegneria genetica hanno portato alla produzione industriale di antibiotici (farmaci impiegati per la cura di diverse patologie di origine batterica), di vaccini, di bio-polimeri, di aromi e additivi per uso alimentare ecc.

Oltre ai microrganismi, anche le piante possono essere ingegnerizzate, sia per migliorare le loro caratteristiche qualitative o la loro capacità di crescita e produttività, sia per poterle utilizzare come

Introduzione di nuovi geni nelle piante. In genere si utilizzano singole cellule vegetali a cui viene tolta la parete cellulare e in cui vengono inseriti i geni di interesse. Da tali cellule (protoplasti), vengono poi rigenerate piante intere, che saranno dette «transgeniche» poiché contengono del DNA proveniente da un altro organismo. Da tali piante è possibile ricavare la sostanza di interesse, purificarla e sottoporla a sperimentazione.



«bio-fabbriche». In particolare, negli ultimi anni sono stati avviati diversi esperimenti per ottenere la produzione di vaccini da piante, tramite l'inserimento in esse del gene che codifica la proteina che si desidera ottenere. Benché attualmente non siano ancora disponibili *biofarmaci* prodotti dalle piante, questo settore di ricerca presenta notevoli potenzialità. Le piante potrebbero, infatti, produrre i biofarmaci in grandi quantitativi e in modo più economico rispetto ai sistemi attuali (basati su cellule batteriche o animali) grazie alla loro capacità di fare la fotosintesi.

Oltre alla possibilità di essere usati come bio-fabbriche, gli organismi vegetali rappresentano una fonte ineguagliabile di sostanze utili. Da essi non solo si estraggono tantissimi *principi attivi* che sono utilizzati nell'ambito farmaceutico

o cosmetico, ma è anche possibile ricavare la *biomassa*, ossia materiale organico che può essere sfruttato come combustibile in alternativa ai normali combustibili fossili. Inoltre, tramite processi di fermentazione di parti di piante come la canna da zucchero o il mais, è possibile produrre «bio-combustibili», come ad esempio il *bio-etanolo*.

Infine, anche alcune micro-alghe vengono sfruttate per la produzione di fonti energetiche alternative, grazie alla loro capacità di accumulare grandi quantità di lipidi da cui si ricava il *bio-diesel*, che trova impiego come carbu-

rante per i motori miscelato al normale diesel. Diversi studi hanno evidenziato i vantaggi nell'utilizzo di alghe, rispetto alle piante, in quanto mostrano una crescita molto rapida che permette di ottenere una maggiore resa a costi contenuti.



Fotobioreattori per la crescita di alghe in Arizona. *Le alghe per la produzione di bio-diesel sono fatte crescere all'interno di speciali tubi che sono attraversati dalla luce solare. L'aumento di biomassa è garantito dalla fotosintesi. Una volta estratti i lipidi utilizzati per produrre il bio-diesel, la biomassa algale può essere seccata e utilizzata come alimento per animali o come fertilizzante, essendo ricca di proteine.*

RICERCA

Ora, provate ad approfondire il tema proposto da questa scheda, svolgendo una ricerca sul ruolo dei microrganismi nell'ottenimento di prodotti per l'alimentazione. Cercate più informazioni in Internet su siti come:

http://www.eufic.org/article/it/page/FTAR_CHIVE/artid/microorganismi/
(sito dell'EUFIC - European Food Information Council - con informazioni e diverse schede d'approfondimento sull'utilizzo dei microrganismi per la produzione alimentare)

<http://www.eufic.org/article/it/artid/batteri-lattici/>
(sito dell'EUFIC sui batteri lattici)

<http://www.luigigallo.it/Probiotici.pdf>
(documento con dettagliate informazioni sui probiotici)

Poi discutete in classe dei risultati ottenuti con la vostra ricerca personale. Aprite il confronto tra tutti, partendo da queste domande:

- Quali sono i prodotti di cui vi cibate abitualmente che sono ottenuti utilizzando dei microrganismi? Eliminando tali prodotti come risulterebbe la vostra dieta?
- Che cosa sono e perché sono così importanti gli organismi detti «probiotici»?
- Al tempo stesso, esistono anche rischi ed effetti nocivi associati ai microrganismi più impiegati? Di che tipo?