



# Biotecnologia e sicurezza alimentare

## TERMINI CHIAVE

● **DNA:** il cuore della vita stessa, una molecola costituita da quattro elementi chimici, le cosiddette "basi", strutturati in forma di doppia elica, con i due filamenti avvolti l'uno sull'altro. Migliaia o milioni di queste basi costituiscono un:

● **Gene:** la più piccola unità fondamentale dell'informazione ereditaria presente in un organismo, il suo "codice originario", paragonabile alle sequenze delle cifre 1 e 0 che in campo informatico si alternano a costituire un file o un programma. Più geni si uniscono a formare un:

● **Genoma:** l'insieme dei geni presenti in una cellula e organizzati secondo una struttura ben definita, tipica di un organismo. Queste strutture possono essere individuate con l'aiuto di:

● **Marcatori molecolari:** sequenze di DNA che possono essere associate a un carattere specifico, come la resistenza al freddo o la capacità di produrre una determinata tossina. I marcatori molecolari consentono ai ricercatori di individuare più rapidamente la diversità genetica e di accelerare i programmi di "breeding" senza modificare il patrimonio genetico di un organismo. Un'altra importante biotecnologia consiste nel riprodurre una cellula in un ambiente artificiale ricco di elementi nutritivi, la cosiddetta:

● **Coltura dei tessuti:** una tecnica usata per la micropropagazione e il miglioramento genetico (breeding).

● **Organismo geneticamente modificato:** un organismo il cui patrimonio genetico è stato modificato con il trasferimento o con l'eliminazione di uno o più geni. I geni "importati" possono provenire da organismi o specie viventi non omologhi.

Un glossario completo di biotecnologia in lingua inglese è consultabile al seguente indirizzo:  
[www.fao.org/biotech/gloss.htm](http://www.fao.org/biotech/gloss.htm)

*Le biotecnologie, se usate in maniera appropriata, sono uno strumento potenzialmente efficace per migliorare la sicurezza alimentare. Alcune di queste tecnologie, come la coltura in vitro dei tessuti e i marcatori molecolari, sono già usate senza rischi per accelerare il "breeding" tradizionale, ossia la riproduzione controllata delle piante mediante il trasferimento di geni da specie parentali. Ciò nonostante, sarebbe auspicabile una certa cautela nell'emissione deliberata nell'ambiente degli organismi geneticamente modificati (OGM), che possono provocare danni alla salute umana e all'ambiente stesso. Inoltre, se lo sviluppo delle biotecnologie continuerà a rimanere vincolato agli interessi commerciali, occorrerà prodigarsi per diffonderne i benefici anche ai piccoli coltivatori, ai poveri e agli affamati.*

## CHE COS'È LA BIOTECNOLOGIA?

Nel corso della Convenzione sulla Diversità Biologica del 1992 è stata data la seguente definizione di biotecnologia: "Qualsiasi applicazione tecnologica che sfrutta i processi biologici, gli organismi viventi o i loro derivati per creare o modificare prodotti o processi in vista di un utilizzo specifico". In questa definizione rientrano anche le tecniche tradizionali utilizzate per fare il vino o il formaggio. Per biotecnologia moderna si intende, tuttavia, la modificazione degli organismi viventi (piante, animali e pesci) attraverso la manipolazione genetica.

Due sono i principali processi biotecnologici. Il primo utilizza l'informazione genetica per sveltire e migliorare il breeding tradizionale in ambito agro-alimentare o zootecnico. Il secondo,

più avanzato, modifica il modello genetico di una pianta o di un animale per creare un nuovo organismo.

La ricerca condotta nella Repubblica Araba Siriana per ottimizzare la resistenza al freddo delle lenticchie è un esempio di ottimizzazione del breeding tradizionale. Anziché incrociare varietà di lenticchie da coltivare nel tempo, verificandone le caratteristiche finché non si ottiene una qualità migliore; gli scienziati accelerano il processo grazie a una selezione assistita da marcatori molecolari, in grado di isolare i genotipi delle lenticchie tolleranti al freddo, per poi utilizzare nei programmi di breeding tradizionale soltanto la varietà contenente il carattere desiderato.

Lo sviluppo di colture resistenti agli insetti, invece, è un esempio di tecnologia transgenica: per ridurre l'uso di pesticidi, gli scienziati hanno geneticamente modificato (GM) colture come il cotone e il mais, inserendo nel loro patrimonio genetico un gene di batterio, affinché la nuova varietà sia in grado di produrre una tossina letale per l'insetto.

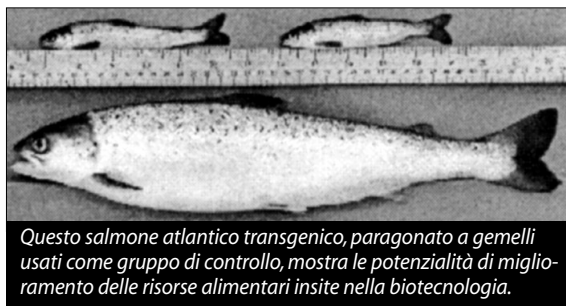


Photo Chemistry & Industry

Questo salmone atlantico transgenico, paragonato a gemelli usati come gruppo di controllo, mostra le potenzialità di miglioramento delle risorse alimentari insite nella biotecnologia.

## COME PUÒ LA BIOTECNOLOGIA AIUTARE GLI AFFAMATI?

La biotecnologia moderna può elevare la produttività delle colture e ridurre i costi di produzione, anche per i piccoli agricoltori dei paesi in via di sviluppo, che rappresentano una larga fetta della popolazione povera e affamata del mondo. Ancora più importante per questi agricoltori, molti dei quali lottano per sopravvivere dei prodotti di terre marginali, è la ricerca in corso sulle colture resistenti al sale e alla siccità.

Le biotecnologie possono aiutare anche i poveri che non possiedono terre, arricchendo i prodotti alimentari di base, per esempio con l'introduzione di vitamine essenziali (vedi retro: Potenziali benefici/Maggior valore nutritivo).

Il progresso nel campo delle biotecnologie è in larga misura protetto da brevetti o da altre forme di tutela dei diritti di proprietà intellettuale. Un'altra questione fondamentale è il rispetto del diritto dei piccoli proprietari terrieri di riutilizzare le sementi geneticamente modificate per i nuovi raccolti.

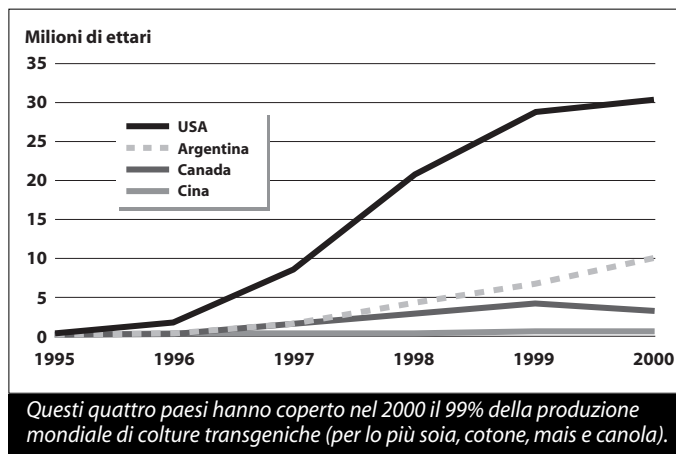
La maggior parte della ricerca e del progresso nell'ambito delle tecnologie genetiche è asservita agli interessi commerciali. Se l'obiettivo è quello di mettere la tecnologia al servizio della popolazione mondiale, il settore pubblico deve partecipare attivamente a questo progresso e adoperarsi per garantire un accesso equo ai poveri e agli affamati.

## COLTURE GENETICAMENTE MODIFICATE: COSA SI COLTIVA E COSA VIENE TESTATO

- Nel 2000 sono stati riservati alle colture geneticamente modificate circa 44 milioni di ettari di terra.
- Le colture transgeniche più comuni sono la soia (58 per cento del totale delle colture transgeniche), il mais (23 per cento), il cotone (12 per cento) e la canola (7 per cento), nonché in minor quantità patate, zucca e papaia.
- Nel 2000 le colture geneticamente modificate sono state prodotte per il 99 per cento in Argentina, Canada, Cina e Stati Uniti. Tra gli altri paesi che si sono rivolti a questo tipo di produzione vi sono Australia, Bulgaria, Francia, Germania, Messico, Portogallo, Romania, Sudafrica, Spagna, Ucraina e Uruguay.
- Molti paesi in via di sviluppo sono attivi nel settore della ricerca sugli organismi geneticamente modificati. Sono in corso esperimenti sul campo nei seguenti paesi:

**Africa:** Egitto, Kenya, Sudafrica e Zimbabwe, per lo più per le seguenti colture transgeniche: frumento, arachidi, cotone, zucca, zucchero di canna e patate dolci;

**Asia:** Cina, India, Indonesia, Malaysia, Pakistan, Filippine e Thailandia, per una o più delle seguenti colture transgeniche: tabacco, melanzane, pomodori, cotone, sorgo e banane.



Fonte: ISAAA

**America latina:** in Argentina, Bolivia, Brasile, Cuba e Messico vengono attualmente testati 60 organismi geneticamente modificati appartenenti a oltre 20 specie, tra cui papaia, tabacco, cotone, mais, patate, caffè, zucchero di canna, girasoli e barbabietole da zucchero.

## PRODOTTI GENETICAMENTE MODIFICATI: NUMEROSE INCOGNITE

### Potenziali benefici

• **Maggior valore nutritivo dei prodotti alimentari di base:** il riso viene arricchito di geni che favoriscono la produzione di beta-carotene, una sostanza che l'organismo è in grado di trasformare in vitamina A. Questo "riso d'oro" transgenico, ancora a livello sperimentale, può contribuire a ridurre la carenza di vitamina A, una delle principali cause di cecità e di mortalità infantile.

• **Minor impatto ambientale:** gli scienziati stanno correggendo il contenuto cellulare di lignina negli alberi. Il legno così ottenuto, utilizzato nella produzione di pasta di legno e carta, richiede un trattamento meno aggressivo con sostanze chimiche tossiche.

• **Migliore produzione ittica:** i ricercatori hanno modificato il gene che regola gli ormoni della crescita nella tilapia, un pesce di allevamento, aumentando le possibilità di una migliore produttività e di un'accesa disponibilità di proteine nella dieta della popolazione locale.

• **Migliore assorbimento di sostanze nutritive da parte del bestiame:** per quanto riguarda il mangime animale attualmente oggetto di studio è previsto un miglioramento dell'assorbimento di fosforo, con una conseguente riduzione della quantità di questa sostanza eliminata dall'animale e, di conseguenza, dell'inquinamento delle acque di superficie.

• **Tolleranza a condizioni ambientali sfavorevoli:** la scienza si prodiga per produrre colture transgeniche resistenti alla siccità o tolle-

ranti al sale per consentire la coltivazione di prodotti alimentari nelle terre marginali.

### Potenziali rischi

• **Controlli inadeguati:** nonostante le misure di sicurezza stiano migliorando, i controlli sull'emissione nell'ambiente di OGM non sono ancora efficaci. Nel 2000, per esempio, una varietà di mais autorizzata soltanto per il consumo animale è stata trovata anche in prodotti destinati all'alimentazione umana.

• **Trasferimento di allergeni:** è possibile che, inavvertitamente, alcuni allergeni siano trasferiti da un organismo vivente a un organismo bersaglio e diano luogo a nuovi allergeni. Per esempio, test di controllo hanno messo in luce che, trasferendo un gene della nocciola del Brasile nella soia, era stato trasferito anche un noto allergene. Grazie a questa scoperta si è potuto evitare di commercializzare la varietà di soia in questione.

• **Imprevedibilità:** le colture geneticamente modificate possono avere effetti inaspettati sui sistemi agricoli, per esempio possono impoverire il suolo di risorse o consumare più acqua di una coltivazione naturale.

• **Indesiderati trasferimenti di geni:** i geni introdotti artificialmente in una specie possono passare involontariamente in un'altra specie. Per esempio, il genotipo tollerante agli erbicidi potrebbe trasferirsi da una coltura geneticamente modificata alle erbe infestanti, le quali a loro volta svilupperebbero una resistenza agli erbicidi.

• **Rischi ambientali:** se liberati nell'ambiente, i pesci geneticamente modificati potrebbero alterare la composizione delle popolazioni ittiche naturali. Per esempio, i pesci geneticamente modificati per mangiare di più e, di conseguenza, per crescere più in fretta potrebbero invadere nuovi territori a scapito degli stock ittici autoctoni.

### Alcuni OGM attualmente disponibili:

Specie OGM	Modificazione genetica	Provenienza del gene	Scopo della modificazione genetica	Principali beneficiari
Mais	Resistenza agli insetti	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Minori danni prodotti da insetti	Agricoltori
Soia	Tolleranza agli erbicidi	<i>Streptomyces</i> spp.	Maggior controllo sulle erbe infestanti	Agricoltori
Cotone	Resistenza agli insetti	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Minori danni prodotti da insetti	Agricoltori
Garofano	Modifica di tonalità	<i>Freesia</i>	Produzione di diverse varietà floreali	Commercianti al dettaglio e consumatori
Riso	Narciso alla pro-vitamina A	<i>Erwinia Daffodil</i>	Aumento della vitamina A	Consumatori

### CONTATTI

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

**Divisione produzione vegetale e protezione delle piante**  
Tel. +39 06 570 53751  
Fax +39 06 570 56347  
nuria.urquia@fao.org

**Informazioni per i media**  
Tel. +39 06 570 53625  
Fax +39 06 570 53729  
media-relations@fao.org

**Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura**  
Viale delle Terme di Caracalla  
00100 Roma, Italia  
[www.fao.org](http://www.fao.org)