

## **Cosa sono?**

Un organismo vivente si definisce Geneticamente Modificato (OGM), secondo la legislazione nazionale e comunitaria, quando " il materiale genetico è stato modificato in modo diverso da quanto si verifica in natura mediante un incrocio o con la ricombinazione genetica naturale" (D.Lgs.vo n°92 del 3/3/1993, art.3). Ciò può avvenire mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria genetica che permettono il trasferimento di geni da un essere vivente ad un altro anche se di specie diverse (transgenici).

Attraverso tali manipolazioni, il DNA di un organismo si modifica. Gli effetti della manipolazione comportano la sintesi di nuove proteine o enzimi, che esprimono le caratteristiche ricercate.

## **Come?**

Per biotecnologie si intende "qualsiasi applicazione tecnologica che utilizzi sistemi biologici, organismi viventi, o prodotti derivati, per fare o modificare prodotti o processi per uso specifico".

Tra le biotecnologie rivestono particolare interesse la biologia molecolare e l'ingegneria genetica. La biologia molecolare è la scienza che studia la struttura e le attività del materiale genetico, mentre l'ingegneria genetica si occupa dello studio delle alterazioni volontarie alla struttura del materiale genetico (DNA) o alla posizione dei geni. In anni recenti l'uso integrato e contemporaneo di genetica, ingegneria e biologia molecolare ha contribuito a sviluppare nuove tecnologie scientifiche che permettono di modificare direttamente il patrimonio genetico di microrganismi, piante e animali. Queste tecnologie applicate alle piante consentono di ottenere organismi transgenici.

## **Perchè?**

Da sempre i coltivatori hanno praticato modificazioni genetiche delle piante, selezionando alcune varietà a discapito delle altre, incrociando le varietà, sfruttando mutazioni genetiche spontanee per ottenere piante più adatte alle loro esigenze o in grado di produrre un reddito maggiore. I tempi per modifiche attraverso ibridi e incroci selettivi sono lunghi, a volte lunghissimi e non è facile ottenere l'espressione di caratteristiche desiderate.

L'uomo con l'ingegneria genetica si pone lo stesso obiettivo cui tendeva con le tecniche tradizionali, di ottenere piante più adatte alle sue esigenze attraverso mutazioni genetiche, ma attualmente lo vuole controllare in modo specifico, mirato, razionale e in tempi molto più rapidi.

Nel settore agro-alimentare, la tecnica viene utilizzata per esprimere caratteristiche nuove quali: tolleranza agli erbicidi; resistenza ai parassiti, muffe e virus; resistenza ai disagi ambientali (alte o basse temperature, salinità, umidità, aridità) ; migliori caratteristiche nutrizionali; maggiore conservabilità.

## **Quali?**

I caratteri genetici più frequentemente inseriti nei vegetali sono:

- tolleranza a erbicidi
- resistenza a insetti
- resistenza a virus patogeni

Le piante transgeniche di potenziale interesse economico si possono raggruppare nelle seguenti categorie:

- piante tolleranti agli erbicidi (mais, bietola, soia);
- piante resistenti a insetti (mais, patata, pomodoro);
- piante resistenti a virus (pomodoro, mais, bietola, zucchino);
- resistenza a funghi (tabacco);
- piante modificate nella qualità del prodotto, ad esempio nella composizione degli oli (colza), nel processo di maturazione (pomodoro), nell'arricchimento di amido (patata).

## **Quanti?**

I Paesi che più utilizzano l'agricoltura transgenica sono:

- Usa 69%
- Argentina 15%
- Canada 9%
- Cina 9%

L'Unione Europea si attesta all'1%

Nell'UE è stata autorizzata l'immissione sul mercato di cinque vegetali :

- mais
- soia
- colza
- cicoria
- tabacco

Tra gli stati membri solo la Francia e la Spagna hanno autorizzato la coltivazione di mais transgenico per la commercializzazione.

In Italia l'importazione della soia e del mais modificato geneticamente è autorizzata solo per l'immediata trasformazione (alimenti e mangimi) e non per uso sementiero.

## **I Rischi**

I rischi rappresentati dagli OGM sono:

Ecologici:

- trasmissione del gene nuovo ad altre piante non modificate attraverso i pollini;
- crescita invasiva della popolazione modificata e difficoltà poi di eradicarla;
- rischi per l'ecosistema derivanti dalla possibile pericolosità delle piante transgeniche verso altri esseri viventi;
- resistenza agli antibiotici conferita a causa dell'uso dei marcatori selettivi e acquisita da altri microorganismi e organismi;
- sviluppo di specie virali ibride in aree coltivate a piante transgeniche con caratteristica di virus resistenza;

Sanitari:

- trasmissione all'uomo di resistenze agli antibiotici
- aumento delle allergie
- eventuali effetti tossici di prodotti alimentari derivati da OGM.

Inoltre non sono da trascurare altri problemi quali il rischio che queste coltivazioni si espandano nei Paesi poveri, causa la severa legislazione dei Paesi industrializzati, favorendo l'ingresso di monoculture, più esposte alle malattie e magari meno adatte alle esigenze delle popolazioni locali.

## **I Controlli**

"Il ministro dell'Ambiente Edo Ronchi ha incaricato i Carabinieri del Noe, il Nucleo Operativo Ecologico e l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (Anpa) di fare controlli a tappeto sui campi sperimentali di organismi geneticamente modificati. Il ministro ha anche istituito un comitato per definire i criteri per i protocolli di monitoraggio sull'impatto degli Ogm sugli ecosistemi e su animali e piante soprattutto per gli effetti sulla catena alimentare e i cicli dell'acqua.

Anpa e Noe, spiega una nota, dovranno accertare il rispetto della direttiva 90/220/CEE recepita con decreto legislativo 3 marzo '93, n.92 sull'emissione deliberata nell'ambiente di ogm. "Particolare attenzione -spiegano al dicastero- sarà posta alle procedure per le tecniche di sorveglianza sui metodi per rintracciare gli Ogm e per controllarne gli effetti, la durata e la frequenza del controllo, il trattamento

dei rifiuti e la loro gestione per evitare rischi per l'ambiente". Saranno anche verificati i piani di intervento in caso di emergenza per effetti non desiderabili. L'indagine si concentrerà sulle sperimentazioni notificate alla Commissione interministeriale istituita presso il ministero della Sanità che verrà informata dei risultati. Ma Ronchi ha stabilito che Anpa e Noe dovranno avviare indagini a tappeto anche per individuare le sperimentazioni 'illegali'." (Roma, 23 lug. 2000 - Adnkronos)

L'introduzione nell'ambiente di geni non selezionati naturalmente può comportare effetti nel lungo tempo, quali eventuali interazioni con l'ecosistema, difficilmente prevedibile ed effetti a breve/medio tempo.

La tecnica valida e scientificamente riconosciuta per il controllo dei prodotti OGM è una metodologia di punta della ingegneria genetica: la PCR (Polymerase Chain Reaction). Tale tecnica consente di sapere se un determinato frammento del DNA (insieme di geni) è presente in un campione e permette di replicarlo circa un milione di volte. L'utilizzo di specifiche sonde che si legano al frammento bersaglio facilitano l'identificazione dei geni.

Per valutare l'impatto ambientale si dovrebbe seguire quattro vie:

- verificare la diffusione
- verificare l'impatto qualitativo e quantitativo della coltura GM sulla flora e sulla fauna
- verificare la possibile tossicità di determinate matrici ambientali (acqua, suolo ecc...)
- valutare l'impatto delle colture GM attraverso analisi chimiche delle diverse matrici ambientali. Ad esempio attraverso l'analisi chimica del terreno è possibile valutare se le colture transgeniche siano in grado di determinare alterazioni alla composizione minerale e organica del terreno.

I controlli per la valutazione dell'impatto ambientale da parte degli OGM devono essere esercitati su ciascuna delle diverse componenti: Suolo - Acqua - Aria

#### Suolo

- verifica della presenza di semi transgenici appartenenti alle piante coltivate o a piante filogeneticamente vicine sia nel campo coltivato sia nei campi limitrofi.
- analisi chimica su campioni di terreno per valutare variazioni di carattere chimico-fisico del suolo (ad esempio l'effetto derivato dall'uso dell'erbicida glifosate)
- studio della rizosfera ed eventuali noduli radicali (leguminose).

## Acqua e Sedimenti

- verifica presenza di DNA transgenico
- studio sui sedimenti per determinare eventuali intermedi di degradazione del glifosate. A ciò vanno affiancate prove di ecotossicologia.

## Aria

- verifica della diffusione dei pollini. attraverso l'aria.
- verifica della diffusione dei pollini trasportati attraverso gli insetti.

## Ecosistemi

Questo studio rappresenta la parte più complessa per la presenza di innumerevoli parametri e variabili. Esso si prefigge di valutare:

- l'impatto degli OGM sulla microfauna e microflora presenti nel terreno
- eventuali squilibri nelle popolazione degli insetti, sia di quelli nocivi che di quelli utili
- lo sviluppo di qualche forma di resistenza all'erbicida glifosate, dovuta alla forte pressione selettiva che un uso massiccio può esercitare.

## SALUTE

Tre sono i rischi che potrebbero emergere con l'utilizzo di questi prodotti:

- Allergenicità
- Resistenza agli antibiotici: in quanto per ogni gene inserito nella pianta viene utilizzato un marcatore che porta l'informazione per la resistenza ad un antibiotico (Kanamicina o Ampicillina)
- Utilizzo incontrollato di erbicidi nelle piante resistenti

Da tenere in considerazione inoltre che la produzione delle piante transgeniche è autorizzata solo dopo una fase di sperimentazione che comprende test di tossicità acuta, ma non prevede test di tossicità cronica.

*A cura di:*

*Dr.ssa Francesca Daprà; DAP Verona; Dr.ssa Marina Raris, DAP Trevis; Dr. Marco Favara, DSIEA*