

COSA SONO GLI ORGANISMI GENETICAMENTE MODIFICATI (OGM)*

I geni cambiano ogni giorno tramite mutazioni e ricombinazioni naturali creando nuove varietà biologiche.

L'uomo ha sfruttato questo fenomeno e ha usato gli incroci sia naturali che artificiali per creare nuove combinazioni che altrimenti non sarebbero mai esistite.

Inoltre l'uomo ha contribuito a una redistribuzione geografica dei geni: la soia è originaria dell'Asia, ma attualmente viene coltivata sia in America che in Europa; la patata originaria dell'America viene coltivata in tutte le zone a clima temperato. Il DNA non è mai stato "statico" sia per ragioni naturali che a causa dell'intervento dell'uomo.

La modificazione genetica è un'estensione di questo, infatti porta all'identificazione, all'isolamento, alla replica e all'introduzione di specifici geni in altri organismi in maniera controllata a differenza della riproduzione tradizionale che portava a nuove combinazioni genetiche che erano create in maniera casuale.

Poiché il DNA, che costituisce i geni, è, dal punto di vista chimico-fisico, uguale per tutti gli organismi, la

modificazione genetica permette il trasferimento di geni **tra specie diverse** (da qui la parola transgenico). Le tecniche di biologia molecolare, che si basano sull'uso di DNA ricombinante, si sono sviluppate negli anni '70 e sono state applicate alle piante e agli animali negli anni '80. Si parla di DNA ricombinante quando il DNA viene manipolato con gli enzimi di restrizione che agiscono come dei bisturi molecolari, poiché sono in grado di frammentare il DNA in modo preciso e soprattutto riproducibile. I geni trasferiti funzionano in modo specifico, alterando sia l'assetto (composizione) genetico che il comportamento biologico. Di solito ci sono più organismi donatori, perché sono necessarie varie sequenze di DNA batterico o virale per facilitare il trasferimento del materiale genetico (i cosiddetti vettori) e per controllare l'attivazione del gene (i cosiddetti promotori); alla fine un gene marker dimostra che la modificazione genetica è riuscita.

Le applicazioni attuali delle modificazioni genetiche riguardano l'industria farmaceutica, l'industria alimentare e l'agricoltura. In agricoltura la maggior parte delle applicazioni avviene sulle piante da raccolto e le modificazioni genetiche sono a carico di caratteristiche agronomiche, che sono importanti dal punto di vista commerciale come la resistenza a erbicidi e insetti e che sono determinate da un singolo gene.

* Relazione presentata al convegno "Organismi geneticamente modificati (OGM). Aspetti scientifici ed ideologici. Quali prevalgono?" Milano, 9 dicembre 2003.

Principali applicazioni degli OGM

Piante da raccolto

- Tolleranza agli erbicidi, che consente di resistere ad erbicidi non selettivi
- Resistenza agli insetti, che consente alle piante di resistere agli attacchi di insetti mediante la produzione di una tossina insetticida
- Resistenza alle malattie, che consente di non sviluppare malattie da virus o da funghi
- Ritardata maturazione della frutta, che consente di prolungare il periodo di stoccaggio
- Alterazione delle caratteristiche degli olii
- Fissazione dell'azoto, per trasferire tale capacità a piante che non ne sono capaci
- Arricchimento in micronutrienti (vitamina A, ferro)

Piante non da raccolto

- alberi con caratteristiche alterate che rendono la produzione di carta più facile
- piante che contribuiscono alla bonifica di aree inquinate

Animali

- aumentata velocità di crescita
- produzione di sostanze terapeutiche nel latte per avere una fonte di medicinale difficile da reperire in altro modo

Microorganismi

- produzione di enzimi o prodotti che hanno un principio farmacologico da usarsi nella manipolazione dei cibi o come medicinali
- degradazione di inquinanti per bonificare aree contaminate

Normativa Europea

In data 17/4/2001 è stata pubblicata la Direttiva 2001/18/CE che prescrive condizioni più restrittive ed aggiornate al progresso scientifico. Le novità più importanti sono relative a:

- l'applicazione del principio di precauzione, coniato dall'ONU nel 1992, che viene adottato quando non ci sono basi scientifiche sufficienti che consentano una valutazione del rischio e quando è richiesto un elevato livello di protezione per l'ambiente, la salute degli esseri umani, degli animali e delle piante.
- Uno scadenziario per l'eliminazione graduale, alla fine del 2004, per i marcatori di resistenza agli antibiotici per gli OGM immessi in commercio e entro il 2008 per gli OGM autorizzati a scopo di ricerca e sviluppo.
- Un impegno della Commissione a presentare,

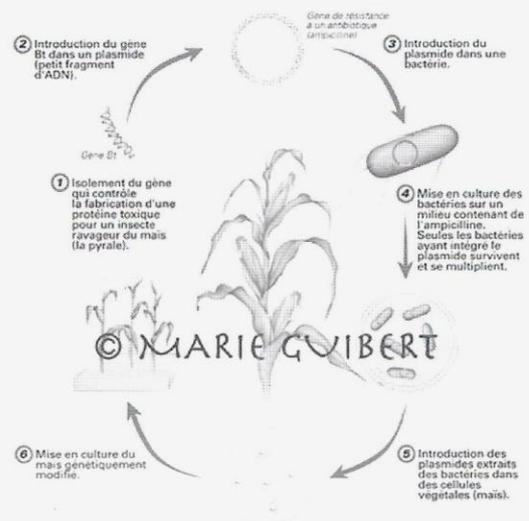


entro il 2001, una proposta legislativa sulla responsabilità ambientale di coloro che rilasciano OGM nell'ambiente, che copra anche i danni derivanti da OGM.

- Esame di effetti potenziali cumulativi, a lungo termine, unitamente all'interazione con altri OGM e l'ambiente, nel contesto della valutazione del rischio effettuato anteriormente all'autorizzazione.
- Registri pubblici per gli OGM immessi nell'ambiente a scopo di ricerca; per quanto riguarda l'emissione di OGM a fini commerciali, la loro ubicazione dovrà essere notificata alle competenti autorità e resa nota al pubblico nel modo che le autorità ritengono opportuno.
- La validità della prima autorizzazione, e dell'eventuale rinnovo, per le emissioni di OGM è limitata a un massimo di 10 anni.
- L'opportunità di un identificatore unico degli OGM.
- Un impegno della Commissione a presentare proposte intese a fornire una rintracciabilità adeguata per i prodotti derivati dagli OGM (mangimi animali, sementi, derivati ed additivi compresi).

In aggiunta la nuova Direttiva include l'obbligatorietà per:

- l'attuazione di un piano di monitoraggio per ricercare e identificare qualsiasi effetto diretto o indiretto, immediato, differito o imprevisto sulla salute umana e sull'ambiente di OGM come tali o contenuti in prodotti e osservati dopo la loro immissione in commercio;
- la consultazione della Commissione Scientifica;
- la consultazione del pubblico sia per la sperimentazione che per il commercio degli ogm;
- l'opportunità di consultare la Commissione Etica su problemi di carattere generale.



Inoltre:

- per rendere più efficace l'applicazione delle disposizioni adottate, è opportuno prevedere sanzioni la cui applicazione è demandata agli Stati membri, anche nel caso di diffusione o di commercializzazione non conformi alle disposizioni della presente direttiva, specie per negligenza.
- La Commissione pubblicherà ogni tre anni, una relazione, stilata sulla scorta delle informazioni fornite dagli Stati membri, contenente un capitolo specifico sui vantaggi e svantaggi socio-economici delle categorie di OGM immessi in commercio, che tenga conto degli interessi degli agricoltori e dei consumatori.

Investimenti europei in progetti di ricerca sugli OGM

Tra il 1999 e 2002 sono stati investiti 2.4 miliardi di euro per il programma specifico sulla "Qualità della vita e gestione delle risorse viventi" che include attività nel capitolo chiave su "Cibo, nutrizione e salute" progetti di ricerca su vari aspetti della sicurezza alimentare e sulla tracciabilità degli OGM.

Normativa Italiana

In Italia nessuna coltura transgenica è autorizzata per la coltivazione, se non a titolo sperimentale. Dal 1992 ad oggi in Italia ci sono stati 280 notifiche di sperimentazioni sia su piante che su microorganismi (dati della European Commission Joint Research Centre). In Italia l'autorità com-

petente per le Biotecnologie è il Ministero della Salute che valuta le domande di autorizzazione attraverso la Commissione Interministeriale per le Biotecnologie (C.I.B) che comprende oltre agli esperti del Ministero della Salute e dei suoi organi tecnici (Istituto Superiore di Sanità e Istituto Superiore della Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro) anche dai Ministeri dell'Ambiente, delle politiche Agricole, dell'Industria, Commercio ed Artigianato, del Lavoro e Previdenza Sociale, dell'Università e della Ricerca Scientifica. La C.I.B. opera in stretto contatto con l'Unione Europea attraverso i Comitati dell'alimentazione umana, dell'alimentazione veterinaria, dei pesticidi e delle piante. Al momento sono autorizzati per l'immediata trasformazione industriale la soia Round Ready resistente all'erbicida glifosato e il mais Bt 176 che produce una tossina che agisce selettivamente sulla piralide, un insetto infestante, determinandone la distruzione.

Per ottenere l'autorizzazione alla libera coltivazione è necessario che la pianta sia iscritta al registro delle varietà vegetali e ciò può avvenire solo dopo specifica autorizzazione rilasciata dal Ministero delle Politiche Agricole che, a tale proposito, ha elaborato il Piano di Monitoraggio pubblico Nazionale in data 10 novembre 1999, che ha come scopo di ottenere informazioni, dati e indicazioni sugli effetti dell'introduzione in coltura degli OGM rispetto a:

- a) produzione agricola ed impatto sull'agro-ecosistema
- b) ambiente, ecosistemi e biodiversità
- c) gestione dei prodotti dalla produzione al consumo

Il monitoraggio prevede un ambito di attività circoscritto alle varietà della sola specie mais che abbiano già ottenuto dalla Commissione Europea l'autorizzazione alla commercializzazione e/o coltivazione e

che abbiano completato il secondo anno di prove di registrazione varietale nel nostro paese. Per la campagna di semina 2000 sono state sperimentate le seguenti varietà: mais BtT25, tollerante agli erbicidi a base di ammonio glufosinato, mais 810, resistente alla piralide e mais 176 resistente alla sesamia.

I risultati del programma sperimentale di monitoraggio dovranno servire per la valutazione dell'impatto ambientale degli OGM ed in quanto tale dovrà essere opportunamente considerato dal Ministero della Salute, Ministero delle Politiche agricole e forestali e dal Ministero dell'Ambiente.

Riguardo ai possibili rischi per la salute pubblica esiste un decreto del Presidente della Repubblica n.128 del 7/4/1999 che ha vietato l'uso di ingredienti di derivazione transgenica negli alimenti della prima infanzia.

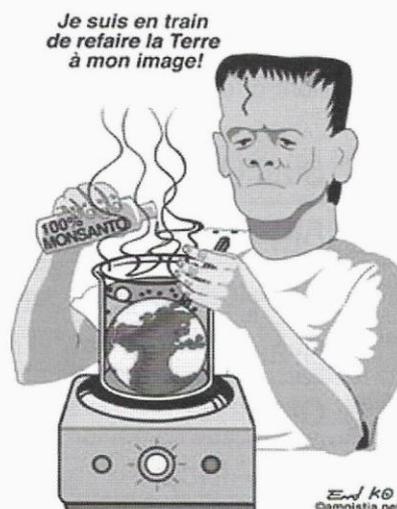
Il Governo, in data 8/8/2000, ha deliberato la sospensione della commercializzazione e dell'utilizzazione dei prodotti transgenici a base di mais, in attesa delle necessarie verifiche comunitarie, disponendone l'immediata comunicazione alla Commissione Europea e ad agli altri Stati membri.

Nel febbraio 2001 è stato discusso, in sede di Conferenza Stato-Regioni, uno schema di decreto legislativo, che modifica la Direttiva 90/219/CEE concernente l'impiego confinato di OGM, e definisce quattro classi di rischio dell'impiego confinato di OGM, a cui corrispondono obblighi e adempimenti diversi circa le autorizzazioni, lo smaltimento dei rifiuti, i piani di emergenza in caso di inquinamento ambientale e le relative sanzioni per responsabilità ambientale.

La Regione Lombardia, insieme ad altre Regioni, ha richiesto ed ottenuto che le Regioni interessate venissero informate riguardo alle autorizzazioni concesse dal Ministero della Salute per gli impianti in cui si intende procedere all'impiego confinato di OGM. Inoltre, dopo ripetuta richiesta, è stato accolto un emendamento con il quale si integra la Commissione Interministeriale di valutazione delle domande di impiego confinato di OGM, con un esperto della regione interessata, nominato in sede di Conferenza Stato-Regioni.

Investimenti in progetti di ricerca sugli OGM da parte del Ministero della Salute

Il Ministero della Salute nel 1999 ha finanziato rispettivamente con 300 mila euro il progetto sul "Perfezionamento delle metodiche esistenti e sviluppo di nuove metodologie di analisi per il controllo degli alimenti transgenici", presentato dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise e con 500 mila euro il progetto su "Orga-



nismi geneticamente modificati: rischi connessi al rilascio nell'ambiente e all'esposizione professionale nei laboratori di ricerca "presentato dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro. Nel 2000 è stato finanziato con 464 mila euro il progetto presentato dall'Istituto Superiore di Sanità sulla "Valutazione della sicurezza d'uso degli organismi geneticamente modificati per l'impiego in alimentazione umana".

Etichettatura

L'obbligatorietà alla etichettatura dei prodotti a base di mais o soia geneticamente modificati è dovuta ai sensi del regolamento CE n. 1139/98, a cui hanno fatto seguito il regolamento n. 49/2000, il quale, tenendo conto di una contaminazione accidentale, che può avvenire durante la coltivazione, il trasporto, la conservazione e la lavorazione, stabilisce la soglia dell'1% (valore massimo consentito) relativa alla presenza di DNA o proteine derivate da modificazione genetica. Per stabilire se la presenza del suddetto materiale è accidentale, gli operatori devono essere in grado di comprovare di aver preso opportune misure per evitare di utilizzare come base di partenza gli OGM e questo valore soglia va applicato a ciascun ingrediente preso singolarmente. Così come è prevista l'etichettatura degli ingredienti che siano costituiti da OGM o derivati dagli stessi, il regolamento CE n. 50/2000 obbliga di indicare l'impiego di additivi e aromi geneticamente modificati.

Problemi legati al controllo

A causa della non omogeneità della legislatura mondiale riguardo all'etichettatura degli OGM (Canada e Nord America sono contrari all'etichettatu-

I PRODUTTORI

Le coltivazioni di piante Ogm
in milioni di ettari per Paese

	Stati Uniti	42,8
	Argentina	13,9
	Canada	4,4
	Brasile	3
	Cina	2,8
	Sud Africa	0,4
	Australia	0,1
	India	
	Romania <i>più di</i>	0,05
	Uruguay	
	Bulgaria <i>meno di</i>	0,05
	Colombia	
	Filippine	
	Germania	
	Honduras	
	Indonesia	
	Messico	
	Spagna	

ra) e a causa delle leggi sul libero commercio che permettono l'importazione da questi paesi di mais e soia geneticamente modificati, si pone il problema del controllo riguardo a quanto dichiarato in etichettatura. I metodi analitici per verificare la presenza di OGM negli alimenti si basano su tecniche di biologia molecolare, che si sono sviluppate dai primi anni '80. Il metodo d'analisi, predisposto dall'Istituto Superiore di Sanità, è stato validato dal Joint Research Centre della Commissione Europea e permette di rivelare sequenze specifiche di DNA, derivanti da soia e mais geneticamente modificati, mediante le tecniche della reazione a catena della polimerasi (PCR). Gli standard di controllo per tali analisi vengono forniti dall'Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM).

Tali metodi analitici richiedono: una buona esperienza relativa alle tecniche di biologia molecolare, un set di apparecchiature specifiche e che vanno usate esclusivamente per la PCR; inoltre per i suddetti campioni sono necessarie specifiche tecniche di campionamento e specifiche modalità di prelievo e preparazione per le analisi suddette.

Al momento attuale in Regione Lombardia ci sono tre Laboratori di Sanità Pubblica, appartenenti rispettivamente alle ASL di Brescia, Cremona e Provincia di Milano 1 (Parabiago) sono in grado di svolgere le analisi sugli alimenti per verificare la presenza o meno di OGM.

Problemi relativi ai campi sperimentali e alle sementi

I dati sulla prima indagine nazionale sulle sperimentazioni in campo di OGM, resa pubblica da Lega Ambiente, rivelano che la stragrande maggioranza dei campi sperimentali non è a norma. In dettaglio, emerge che i campi sperimentali non sempre rispettano le distanze minime da altri campi coltivati con specie compatibili e non sempre viene distrutto il materiale organico di scarto né vengono effettuati i controlli del campo nei due anni successivi alla sperimentazione. È stata inoltre riscontrata la totale assenza di documentazione utile ai controlli ed un'adeguata segnalazione del sito.

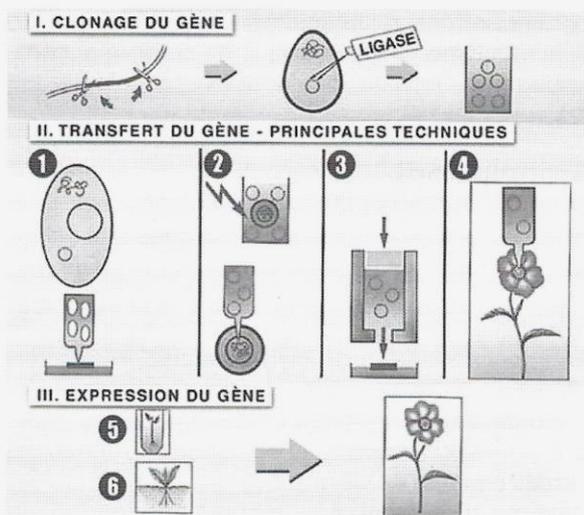
Problema per le sementi

Tutte le varietà di sementi geneticamente modificate devono essere etichettate in accordo alla Direttiva 98/95/EEC. I recenti problemi verificatisi con le sementi importate dagli Stati Uniti mettono in luce il problema della segregazione delle merci (difficile pensare a una volontà delle ditte a voler tacitamente importare semi geneticamente modificati) che è un grosso problema economico. Infatti studi effettuati sul costo della segregazione del mais e soia non geneticamente modificati da quelli geneticamente modificati stimano che ciò comporterebbe un aumento del prezzo, all'agricoltore, dal 16 all'81 % per il mais e dal 14 al 41 % per la soia.

I rischi indiretti del rilascio degli OGM

L'Organismo di Consulenza Britannico sull'Ambiente ha evidenziato la carenza della Direttiva nel prendere, nella dovuta considerazione, gli effetti indiretti del rilascio nell'ambiente degli OGM. La paura è che:

1) si possano mettere in pericolo alcune specie selvatiche, causando così un impoverimento della biodiversità (intesa come tutte le possibili combinazioni di geni e che rappresenta un indispensabile "serbatoio genetico" che consente il man-



tenimento della vita sulla terra)

- 2) ci sia un trasferimento genico tramite polline alle erbe infestanti, rendendole così super resistenti
- 3) ci sia un danno ad insetti non bersaglio
- 4) ci sia un'alterazione, a livello del genoma, da parte del nuovo gene inserito che può causare una non prevista attività in altre parti del genoma o può alterare la struttura terziaria
- 5) che l'introduzione, non di un solo tipo di raccolto, ma di numerose varietà di più tipi di raccolti, possa avere un impatto grave sugli insetti e sugli uccelli.

Sono numerose le critiche metodologiche alle ricerche svolte finora sul trasferimento genico, perché forniscono dati limitati su alcune variabili che influenzano la possibilità e la frequenza con cui può avvenire, come ad esempio:

- a) l'effetto della posizione e della densità delle specie parentali
- b) lo stato di salute della pianta
- c) l'impatto delle diverse tecniche agricole

Inoltre la maggior parte dei programmi di ricerca sono stati condotti sulle piante resistenti agli erbicidi, i cui risultati potrebbero non essere rilevanti per altri tipi di resistenza come la resistenza ai funghi.

A Bruxelles recentemente, durante l'incontro dei Ministri dell'Agricoltura dei paesi UE, Enzo Ghigo, governatore del Piemonte e Presidente della Conferenza delle Regioni Italiane, ha confermato la scelta di mantenere i terreni della campagna piemontese "Ogm free" e due giorni fa ha ribadito: "Nel maggio abbiamo applicato la legge. Subito dopo, abbiamo compiuto una scelta di libertà per garantire agli agricoltori di non dover sottostare alle leggi di mercato imposte dalle multinazionali e, in futuro ai consumatori, di poter distinguere i prodotti ogm da quelli tradizionali e biologici. La nostra regione intende continuare ad applicare tolleranza zero

nei confronti delle coltivazioni ogm per tutelare la tipicità della produzione agricola" Sono 11 le Regioni italiane su 20 che hanno emesso una delibera ad hoc.

I comuni italiani che hanno apposto cartelli all'entrata, in cui si dichiarano contrari alle colture geneticamente modificate sono 113.

In data 8 dicembre il Comitato permanente per le derrate alimentari ha deciso di negare l'autorizzazione all'importazione del mais dolce transgenico Bt11 prodotto dalla Syngenta. I rappresentanti governativi di Francia, Austria, Portogallo, Danimarca, Grecia e Lussemburgo hanno votato contro, mentre quelli di Italia, Germania e Belgio si sono astenuti, demandando così al Consiglio UE la responsabilità di decidere. Il Consiglio avrà tempo tre mesi per discutere e, in caso di mancato accordo, il dossier finirà sul tavolo della Commissione.

I possibili danni alla salute umana sono in relazione a:

- antibiotico resistenza dovuta ai marker usati per identificare solo le cellule che contengono il nuovo DNA. A tale proposito è necessario tener presente che il trasferimento del marker genico a i batteri presenti nell'intestino umano, nella fase di assunzione di alimenti transgenici, è un evento molto improbabile e che a tale riguardo esiste un emendamento della Direttiva Europea che vieta l'uso futuro di marker che hanno come caratteristica la resistenza ad antibiotici
- effetti sul bilancio nutrizionale; l'incidenza di molte malattie dipende anche dal tipo di dieta seguito, dall'assunzione di grassi sia animali che vegetali e dai livelli delle sostanze antiossidanti nei cibi. Le modificazioni genetiche possono cambiare, sia intenzionalmente che casualmente, la composizione finale dell'alimento stesso, per cui bisogna valutare attentamente tutti i possibili effetti nutrizionali, soprattutto in gruppi di persone quali i bambini, la cui dieta comprende un numero limitato di alimenti.
- reazioni allergiche; per geni che codificano per allergeni già noti e che vengono inseriti in altri cibi, il problema si affronta con l'etichettatura che dà la possibilità di evitare il contatto con l'allergene. È stato recentemente descritto un caso in cui è stata dimostrata una aumentata allergenicità dovuta al trasferimento, in un tipo di soia transgenica, di un gene della noce del Brasile che codifica per proteine ricche di solfuri (in particolare metionina e cisteina) migliorandone così le caratteristiche nutrizionali della soia. Infatti, la qualità nutrizionale della soia, che viene usata sia per l'alimentazione umana che per i mangimi, è compromessa dalla deficienza di metionina, che è un amminoacido essenziale

e come tale va introdotto preformato dall'esterno e che, per questo motivo, viene aggiunto ai mangimi. La soia transgenica (che avrebbe dovuto essere etichettata per mettere a conoscenza i consumatori del rischio allergenico) non è stata mai messa in commercio per decisione della ditta produttrice. Questo esempio dimostra che allergeni trasferiti ad altre specie vegetali possono essere rintracciati.

- Il problema più difficile è valutare le proteine con attività allergenica sconosciuta se non c'è la possibilità di stabilire definitivamente se tali proteine sono allergeniche. Un approccio utile comporta: 1) il confronto delle loro proprietà fisico-chimiche e della loro sequenza aminoacidica con quelle dei principali allergeni già noti 2) la misura della loro capacità di stimolare una produzione di anticorpi tipo IgE in modelli animali. Comunque siano i risultati ottenuti, ogni sospetto di allergicità deve essere confermato in esperimenti in vitro che valutino la reattività con anticorpi IgE umani.

Riflessioni

- La definizione di sostanziale equivalenza degli OGM alla loro controparte tradizionale andrebbe ridiscussa o riaffrontata, perché ambigua. Infatti implica che la loro novità, dal punto di vista della sicurezza alimentare, non sussiste, perché gli OGM sono considerati un'estensione marginale delle tecniche tradizionali di ricombinazione genetica, ma dal punto di vista commerciale sono abbastanza nuovi da poter essere brevettati.
- Ulteriori ricerche sul loro potenziale effetto sulla salute, andrebbero svolte col contributo di finanziamenti pubblici da ricercatori non legati ad interessi di industrie presenti sul mercato.
- L'etichettatura è fondamentale per due motivi: 1) adempie al diritto del consumatore ad essere informato e di poter essere in grado di scegliere tra prodotti contenenti OGM e non. L'Europa vive in un'era in cui ci sono stati grossi problemi di sanità pubblica, di cui alcuni non ancora superati, come la BSE (encefalopatia bovina spongiforme), in cui la società ha imparato che l'epidemia della BSE era stata causata da cambiamenti incontrollati delle pratiche di alimentazione degli allevamenti decisi dall'industria. 2) permetterebbe di svolgere studi epidemiologici di monitoraggio di eventuali effetti indesiderati; infatti nelle condizioni presenti un effetto indesiderato sulla salute non sarebbe rilevato a meno che non sia di grossa entità.
- Va anche migliorato il dialogo e la comunicazione tra le persone comuni e la comunità scientifica perché solo in questo modo può diminuire,

nei confronti della scienza e dei ricercatori, lo scetticismo che comunque ha sempre accompagnato l'introduzione di nuove tecnologie.

Conclusioni

Non siamo di fronte solamente a questioni scientifiche e forse ideologiche in materia di OGM ma, anche e soprattutto nel comparto dell'agricoltura e della zootecnia, stiamo assistendo a un forte antagonismo, da parte delle associazioni di coltivatori-allevatori, verso un prevalere di tecnologie imposte dalle grandi multinazionali.

È il caso di ricordare che l'85% del commercio dei cereali dipende da sei grandi multinazionali che attraverso silos, treni, navi e container controllano il commercio dei cereali. La Cargill controlla l'80 per cento della distribuzione mondiale dei cereali. Tre multinazionali del settore agricolo (Syngenta, DuPont e Monsanto) controllano quasi i due terzi del mercato dei pesticidi, un quarto del mercato totale delle sementi geneticamente modificate. Questo regime di monopolio altera il dibattito sugli OGM spostandolo dal piano tecnico-scientifico a quello economico-politico (Alberto Oliverio, Dove ci porta la scienza, 2003).

Il vero problema è quello di produrre per sfamare una parte rilevante dell'umanità, una delle risposte possibili viene dagli OGM. Per questi motivi la Cina e l'India, oltre a parte del Brasile e del Messico, battono questa strada cioè la cosiddetta "rivoluzione verde".

Il timore è che si possa dare troppo potere nelle mani di pochi, specie per quanto riguarda un aspetto essenziale della sopravvivenza umana: il cibo. La Monsanto ha chiesto di brevettare la tecnologia "terminator" basata sull'autodistruzione delle sementi alla fine della semina e che obbliga gli agricoltori a ricomprare le sementi per ogni nuovo raccolto. Le tre multinazionali del settore agroalimentare detengono il 40% dei brevetti relativi a sementi transgeniche, l'80% se si considera solo la soia.

Il problema principale degli OGM dal punto di vista scientifico è quello del controllo su questa tecnologia, è necessario che si passi da un regime di monopolio ad uno sviluppo della ricerca pubblica in questo settore. Infatti soltanto dai risultati delle verifiche tecniche e scientifiche potrebbero, in prospettiva, cadere dubbi e perplessità sull'applicazione degli OGM nel campo agro-alimentare.

(Le illustrazioni sono state inserite redazionalmente a solo scopo di alleggerire graficamente il testo e non devono essere interpretate come "segnali" a pro o a sfavore di qualsivoglia tesi N. d. D.).