

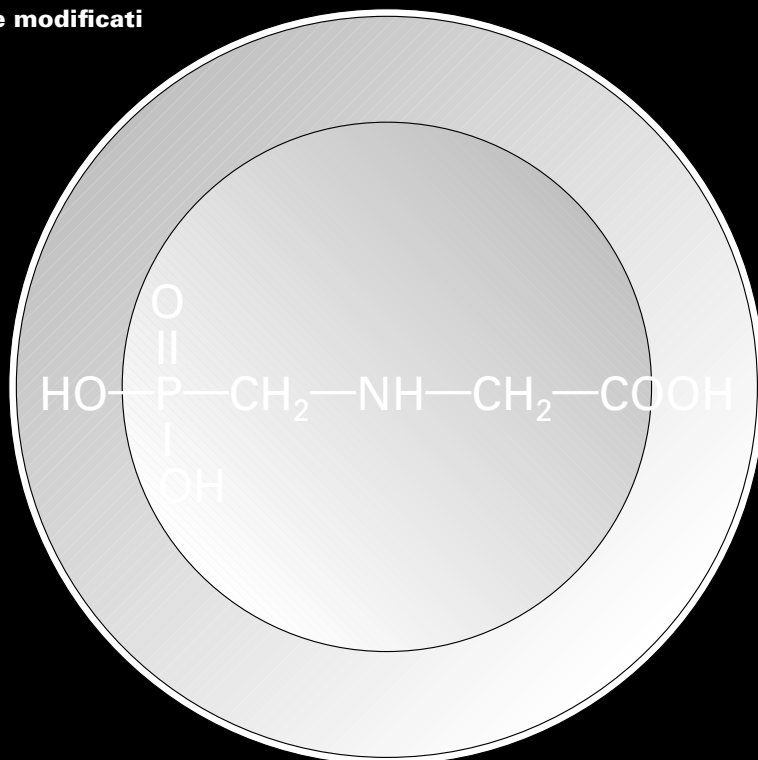
Ingegneria genetica applicata alle derrate alimentari

Commissione federale d'etica

per l'ingegneria genetica

nel settore non umano (CENU)

Riflessioni etiche sulla messa in
commercio di derrate alimentari
e di alimenti per animali geneti-
camente modificati





1. Introduzione

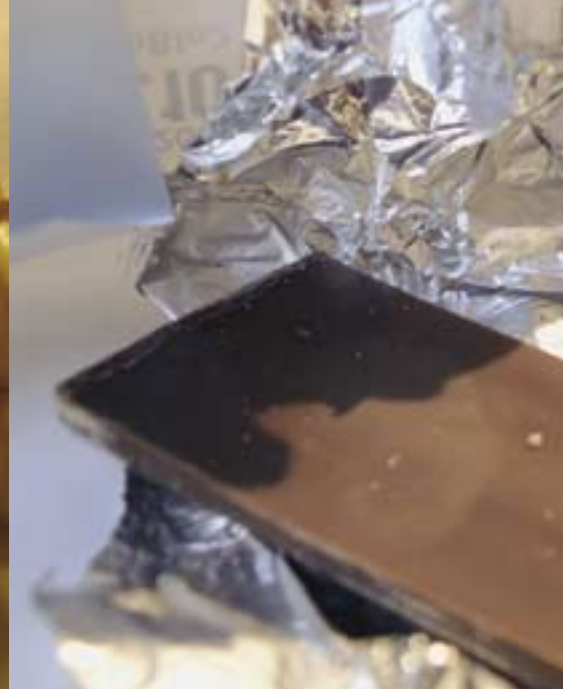
La valutazione delle derrate alimentari e degli alimenti per animali si trova al centro di interessi divergenti. Diversi scandali legati all'afta epizootica o alla mucca pazza e alle conseguenti nuove varianti del morbo di Creutzfeldt-Jakob hanno provocato un'ondata d'insicurezza generale, alimentando nel complesso la discussione pubblica. A partire da questa situazione scaturisce anche il dibattito politico sulle derrate alimentari e gli alimenti per animali geneticamente modificati.

Stando ai risultati di tutti i sondaggi, effettuati sia in Svizzera che nei Paesi dell'UE, la produzione e la messa in commercio di questo tipo di derrate alimentari e di alimenti per animali geneticamente modificati incontrano l'opposizione di una grande maggioranza della popolazione. I timori di *ripercussioni negative* sulla salute, sull'ambiente, sull'agricoltura indigena e sui contadini nei Paesi in via di sviluppo costituiscono i principali argomenti a sfavore delle derrate alimentari e degli alimenti per animali geneticamente modificati.

Nel presente opuscolo, la CENU desidera analizzare detti timori e riflessioni, fornendo inoltre un contributo alla controversia da un punto di vista etico. La Commissione è consapevole dell'ele-

vata complessità del tema della messa in commercio di derrate alimentari e alimenti per animali geneticamente modificati e dell'impossibilità di trattarlo in modo esaustivo. Essa intende pertanto limitarsi a discutere gli aspetti etici che attualmente caratterizzano il dibattito nel nostro Paese.¹ Particolare attenzione è dedicata ai criteri di valutazione in vigore ai sensi del diritto svizzero in materia di derrate alimentari e di alimenti per animali. Al di là dei criteri vigenti, occorrerebbe tuttavia illustrare quali aspetti supplementari è opportuno considerare da un punto di vista etico.

Una derrata alimentare o un alimento per animali geneticamente modificati² sono essi stessi degli organismi geneticamente modificati (per es. i fagioli di soia), derivati da organismi geneticamente modificati (per es. la farina derivata da grano geneticamente modificato), contengono componenti geneticamente modificati o ricavati da organismi geneticamente modificati (per es. un prodotto da spalmare sul pane contenente farina di soia geneticamente modificata) oppure vengono prodotti con microrganismi geneticamente modificati (per es. lo yogurt prodotto con batteri geneticamente modificati). Vi sono inoltre derrate alimentari derivanti da organismi gene-



Prodotti geneticamente modificati attualmente autorizzati in Svizzera

Attualmente in Svizzera sono ammesse la messa in commercio e l'importazione quali derrate alimentari e alimenti per animali geneticamente modificati, ma non la loro coltivazione, di soia «Roundup Ready» e mais «Mon 810, MaisGard» della Monsanto e di mais «Bt11» e mais «Bt176, Maximizer» della Novartis.

Nel caso della soia transgenica Roundup Ready, essa è stata modificata in modo da tollerare l'erbicida Roundup, utilizzato per il controllo della malerba. La soia viene sia utilizzata come derrata alimentare e alimento per animali sia lavorata fino a divenire un componente degli stessi. La soia intera (sotto forma di semi o di germogli), quella lavorata (per es. i fiocchi di soia nel müsli o la farina di soia in innumerevoli prodotti finiti) e i prodotti derivati (olio o lecitina di soia), nei quali tuttavia, a seguito del processo di lavorazione, il DNA non risulta più rintracciabile, si trovano in un gran numero di alimenti.

Tutte le varietà di mais finora autorizzate, il mais Mon 810, il mais B11 e il mais B176 sono protette dall'invasione della larva della piralide del mais mediante l'incorporazione di un gene del battere del terreno *Bacillus thuringiensis* (Bt), che produce una proteina dannosa per i parassiti. Nelle varietà convenzionali di mais, questi parassiti provocano perdite di raccolti e possono successivamente accrescere l'infestazione delle piante con aspergilli.

Quali additivi e sostanze ausiliarie per la lavorazione sono concessi: la vitamina B2 di Roche e la vitamina B12 di Rhône-Poulenc Rorer. Queste vitamine non sono di per sé geneticamente modificate, bensì ricavate da organismi geneticamente modificati.

Le vitamine del gruppo B sono essenziali ma, poiché il nostro corpo non è in grado di produrle autonomamente, devono essere assunte con l'alimentazione. Nel processo di produzione industriale di derrate alimentari, le vitamine possono andare perse, in particolare quelle del gruppo B solubili.

La vitamina B2 viene sintetizzata in tutte le piante e in diversi microrganismi e svolge un ruolo importante nell'ambito del metabolismo cellulare. La vitamina B2 viene aggiunta a diverse derrate alimentari e utilizzata quale colorante giallo (E101). Nella sua forma d'impiego per scopi alimentari, la vitamina B2 ottenuta con il ricorso all'ingegneria genetica risulta più pura che non nella forma tradizionale sintetizzata chimicamente e principalmente utilizzata sinora.

La vitamina B12 è stata finora ricavata dalla fermentazione nei batteri (normali). La derivazione della vitamina sulla base di batteri geneticamente modificati consente una produzione più vasta e più efficace.



ticamente modificati, ma purificate poi a tal punto che la mutazione genetica non è più determinabile (per es. olio di soia geneticamente modificato o vitamine prodotte mediante il ricorso all'ingegneria genetica). Considerati i rischi di mescolanza in fase di produzione, lavorazione e trasporto, oggi si delinea la tendenza a valutare le derrate alimentari e gli alimenti per animali secondo i medesimi criteri. Di seguito non opereremo più una distinzione tra derrate alimentari e alimenti per animali, bensì parleremo genericamente di prodotti geneticamente modificati.

Al centro del presente opuscolo vi è l'analisi etica di un determinato aspetto dei prodotti geneticamente modificati, ossia *l'autorizzazione per la loro messa in commercio*. Benché, ai fini della valutazione, la messa in commercio vada distinta dalla produzione, indirettamente, alcune questioni attinenti a quest'ultima svolgono comunque un ruolo e non possono essere completamente ignorate.

Definizione del concetto di «messa in commercio»

Nella legge sull'ingegneria genetica, la messa in commercio viene definita all'articolo 5 come qualsiasi fornitura di organismi a terzi all'interno del Paese, in particolare la vendita, lo scambio, il dono, la locazione, il prestito e l'invio in visione nonché l'importazione. Non sono considerate un'immissione in commercio la fornitura ai fini di attività in sistemi chiusi né l'effettuazione di emissioni sperimentali.³

Il concetto di «messa in commercio» si riferisce solo ad attività con organismi geneticamente modificati al di fuori di sistemi chiusi, quali serre e laboratori. In parole più semplici si sottolinea il fatto che un prodotto viene messo sul mercato, a prescindere dalle dimensioni del mercato e senza che sia necessaria una componente commerciale. L'autorizzazione per la messa in commercio di una derrata alimentare e di un alimento

per animali non contempla il consenso di utilizzare gli organismi come sementi da coltura. Detta autorizzazione deve essere rilasciata esplicitamente.



2. Discussione in merito ai criteri di valutazione in vigore nell'ambito del diritto in materia di derrate alimentari e di alimenti per animali

All'articolo 27, la Costituzione federale garantisce il diritto fondamentale della libertà economica. Come tutti i diritti fondamentali, questo diritto può essere limitato se, esercitandolo, lede altri beni importanti, tutelati da diritti fondamentali e se vi sono ulteriori presupposti per la restrizione dei diritti fondamentali (art. 36 Cost.).

Nell'ambito delle derrate alimentari, si considerano beni intangibili la tutela della buona fede e la protezione della salute. All'articolo 97 capoverso 1 e all'articolo 118 Cost. la Confederazione viene pertanto autorizzata a emanare le prescrizioni necessarie alla tutela di questi beni. Le domande di autorizzazione per la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati vengono quindi valutate secondo le prescrizioni attualmente in vigore e in base ai criteri di protezione da inganno e di protezione della salute. Detti criteri sono corredati da una valutazione dei rischi per l'ambiente, che non può tuttavia essere discussa esaustivamente in questa sede.

I criteri di protezione da inganno e di protezione della salute non sono

contestati nemmeno da un punto di vista etico. Se tuttavia l'attuale applicazione di questi criteri nell'iter di autorizzazione sia sufficiente per una valutazione etica adeguata della messa in commercio di prodotti geneticamente modificati, è motivo di controversie anche profonde.

2.1 Protezione da inganno

Obiettivo della protezione da inganno è di garantire la tutela della buona fede nel traffico merci, affinché i consumatori possano confidare nella correttezza delle informazioni diffuse riguardo ai loro acquisti. Detta tutela della buona fede assume un'importanza particolare nel traffico delle derrate alimentari e degli alimenti per animali a fronte della complessità degli attuali processi di produzione, di lavorazione e di vendita. I consumatori non devono essere protetti solo dai possibili rischi per la salute, ma è altresì necessario rafforzare la fiducia della popolazione per quanto riguarda la produzione e la vendita.⁴

Uno strumento usato per la protezione da inganno è la *dichiarazione*.

Le leggi e le ordinanze fondamentali impongono pertanto che i prodotti geneticamente modificati vengano contrassegnati come tali. In Svizzera vige un sostanziale obbligo di dichiarazione.⁵ Se, da un lato, le pubbliche discussioni sull'ammissione di prodotti geneticamente modificati evidenziano l'importanza per i consumatori di sapere se i prodotti contengono organismi geneticamente modificati (OGM), dall'altro, anche da un punto di vista etico, si giustifica l'obbligo di dichiarazione, affinché i consumatori possano informarsi sui diversi componenti, per motivi filosofici o di salute.

La mescolanza di prodotti geneticamente modificati con prodotti geneticamente non modificati può essere impedita soltanto attraverso la rigorosa separazione dei canali di produzione, lavorazione e vendita. Per farlo occorrono tuttavia ingenti mezzi finanziari e non è chiaro su chi debbano gravare.⁶ Non è possibile, o lo è solamente con un enorme onere finanziario, evitare la presenza di tracce di OGM. Inoltre, considerati i metodi d'analisi attualmente disponibili per rilevare la presenza di OGM, non è logico pretendere che le



derrate alimentari e gli alimenti per animali contengano lo 0% di OGM. Per motivi puramente pragmatici, si è pertanto deciso di introdurre dei *valori limite di dichiarazione* sia per le derrate alimentari sia per gli alimenti per animali.

La definizione di tali valori limite costituisce attualmente una delle questioni centrali della discussione internazionale sui prodotti geneticamente modificati. Un prodotto non soggetto a dichiarazione secondo gli attuali disciplinamenti non è necessariamente privo di OGM, bensì può contenerne una percentuale consentita entro i valori limite. In Svizzera, per il momento, detto valore limite per le derrate alimentari corrisponde all'1%, in altri termini la percentuale di OGM in una derrata alimentare non deve essere segnalata qualora risulti inferiore all'1%.⁷ Nel caso di alimenti per animali, a seconda che si tratti di un alimento composto o di un alimento singolo, il limite si situa rispettivamente al 2 o al 3%.⁸

Come vanno considerati detti valori limite in una prospettiva etica?

Da un lato, nell'ottica della protezione da inganno, essi non si giustificano, in quanto anche i consumatori ben informati vengono tratti in inganno. Al consumatore viene data l'impressione di poter scegliere liberamente tra prodotti geneticamente modificati e prodotti geneticamente non modificati, mentre in realtà è possibile scegliere soltanto tra prodotti con una percentuale di OGM inferiore o superiore al valore limite dell'1%. Inoltre, un valore limite dell'1% sarebbe eticamente accettabile in base al principio della proporzionalità. Caso che si presenterebbe tuttavia solo se un valore limite inferiore comportasse oneri sproporzionati per i produttori. Considerata l'importanza sociale e la problematica dei prodotti geneticamente modificati, tale mancanza di proporzionalità non va in alcun caso presa alla leggera.

Ai sensi dell'ordinanza sulle derrate alimentari, le stesse possono essere contrassegnate con la menzione «ottenuto senza ricorso alla tecnologia genetica» («dichiarazione negativa»), se i documenti acclusi certificano ine-

Riquadro 3: Presupposti dei limiti dei diritti fondamentali, articolo 36 Cost.

Articolo 36 Cost.:

- 1 Le restrizioni dei diritti fondamentali devono avere una base legale. Se gravi, devono essere previste dalla legge medesima. Sono eccettuate le restrizioni ordinate in caso di pericolo grave, immediato e non altrimenti evitabile.
- 2 Le restrizioni dei diritti fondamentali devono essere giustificate da un interesse pubblico o dalla protezione di diritti fondamentali altrui.
- 3 Esse devono essere proporzionate allo scopo.
- 4 I diritti fondamentali sono intangibili nella loro essenza.



quivocabilmente che l'alimento è stato prodotto senza ricorrere in alcun modo alla tecnologia genetica, se derrate alimentari del tipo in questione contenenti OGM sono già state autorizzate e se il loro tenore di OGM è inferiore all'1%. Tuttavia, anche in questo caso non si può desumere una completa assenza di OGM, in quanto il limite di rivelazione tecnicamente consentito si aggira attorno allo 0,1%. La situazione migliora per i consumatori in quanto essi possono scegliere prodotti con una percentuale di OGM che con ogni probabilità è sensibilmente al di sotto del valore limite ufficiale dell'1%. D'altro canto si potrebbe affermare che neppure in questo caso la protezione da inganno è garantita. Infatti, l'indicazione «ottenuto senza ricorso alla tecnologia genetica» non appare indicativa della completa assenza di OGM. Inoltre, la stessa indicazione nulla cambia alla situazione ingannevole che non impone di contrassegnare i prodotti contenenti una percentuale di OGM inferiore all'1%.

La CENU respinge all'unanimità l'attuale dichiarazione tripartita: dichiarazione per i prodotti con una percentuale di OGM superiore all'1%, nessuna dichiarazione per quelli con una percentuale inferiore all'1% e «dichiarazione negativa» su base volontaria, cui si è accennato in precedenza, con la menzione «ottenuto senza ricorso alla tecnologia genetica». A suo modo di vedere, i valori limite in vigore per i prodotti geneticamente modificati sono incompatibili con il criterio di protezione da inganno. Pur prendendo sul serio le ragioni pratiche e le considerazioni in merito alla proporzionalità che sono state adottate

a tale scopo, la CENU ritiene tuttavia che le stesse non siano sufficienti per giustificare una violazione del divieto di inganno, assolutamente fondamentale nel diritto in materia di derrate alimentari. Neppure il rimando ad altri settori delle derrate alimentari nei quali sono ammessi valori limite fornisce una giustificazione al riguardo. Sarebbe piuttosto necessaria una verifica anche in questi settori.

La CENU è unanime nel sostenere che nel caso dei prodotti geneticamente modificati si potrebbe evitare l'inganno rendendo edotti i consumatori del fatto che, all'attuale stato delle procedure di analisi, la totale assenza (0%) di OGM nelle derrate alimentari non può essere garantita. Inoltre, il valore di dichiarazione dovrebbe situarsi attorno al valore minimo consentito dalla tecnica.

2.2 Protezione della salute

Ai sensi dell'articolo 1 della legge sulle derrate alimentari, la salute dei consumatori deve essere tutelata da pericoli sia reali sia virtuali.⁹ Per potere valutare la sicurezza dei prodotti geneticamente modificati e provare che essi non comportano alcun pericolo per la salute dell'essere umano, nel 1993 l'OCSE ha formulato il concetto di equivalenza sostanziale, che nel frattempo si è imposto quale standard in numerosi Paesi. Benché negli ultimi anni sia stato sempre più relativizzato in termini di importanza per la valutazione dei rischi, questo concetto continua comunque a svolgere un ruolo fondamentale e merita pertanto una presentazione più esaustiva.



Differenze tra coltivazione convenzionale e mutazione genetica

La coltivazione di piante utili comporta generalmente la ricombinazione di informazioni ereditarie, ossia di singoli geni. Lo scopo è di ottenere una maggiore impronta delle caratteristiche auspiccate, sia a livello agronomico che nell'ottica della fisiologia nutrizionale, come pure la corrispettiva selezione finalizzata al prosieguo della coltivazione. Nel quadro delle colture tradizionali, mediante l'incrocio di varietà diverse di specie uguali o molto simili si cerca di ottenere piante utili 'migliori'. Così facendo, lo spettro di nuove caratteristiche viene definito dalle piante di partenza e dai limiti della base genetica iniziale. Non è possibile creare caratteristiche che non siano definite quali possibilità intrinseche nel materiale ereditario delle piante utilizzate. Questo significa, ad esempio, che se si continuano a coltivare piante utili convenzionali con componenti noti, dannosi per la salute, occorre verificare che nella nuova varietà gli stessi non siano presenti in concentrazioni superiori.¹⁰

A differenza della coltivazione tradizionale, basata sull'incrocio di varietà uguali o molto simili, con i metodi di ingegneria genetica è possibile aggiungere all'informazione ereditaria di una pianta geni di specie biologiche completamente diverse, quali virus, batteri o animali. Nel quadro delle tecnologie utilizzate sinora, il sito di integrazione dei geni estranei nella sostanza ereditaria (nel genoma) è del tutto casuale. L'integrazione può provocare un disturbo o la distruzione del gene presente,

sequenze di regolazione o le cosiddette sequenze di DNA non funzionali. I geni estranei sono per lo più provvisti di sequenze di regolazione che non sottostanno al controllo dei meccanismi di regolazione della pianta.

La possibilità di (ri)combinare tra di loro geni al di là dei confini biologici delle specie e di inserirli nella sostanza ereditaria di esseri viventi mediante meccanismi di controllo autonomi propri, rappresenta la caratteristica principale dell'ingegneria genetica nonché il suo potenziale in termini di rischi e di vantaggi. Ovviamente detto trasferimento di geni al di là dei confini biologici delle specie avviene unicamente all'interno di singoli sistemi biologici. Così, i virus possono integrare la loro informazione ereditaria nel genoma di altri organismi.



2.2.1 Il concetto di equivalenza sostanziale

Il concetto di equivalenza sostanziale viene applicato nella valutazione della sicurezza di derrate alimentari e di alimenti per animali derivanti da OGM (generalmente piante) come pure dei componenti di essi. Nella procedura di autorizzazione dei prodotti geneticamente modificati, questo concetto serve per valutare la sicurezza in termini di salute, ma non di ambiente. Si esamina se un prodotto geneticamente modificato è altrettanto sicuro o altrettanto insicuro rispetto al corrispondente originario. Nei testi italiani, il concetto di equivalenza sostanziale viene spesso derivato e ripreso direttamente dall'inglese «substantial equivalence». Nei documenti italiani dell'UE «substantial equivalence» viene tradotto con «sostanziale uguaglianza» ovvero «sostanzialmente uguale». Altrimenti, anche in italiano si parla frequentemente di equivalenza sostanziale.

Il significato originario del concetto di equivalenza sostanziale parte dal presupposto che una derrata alimentare modificata geneticamente sia paragonabile ed equivalente, se si escludono le caratteristiche supplementari introdotte mediante l'ingegneria genetica, alla derrata alimentare originaria non modificata geneticamente. Motivo per cui determinate proprietà del prodotto modificato geneticamente vengono paragonate alle proprietà corrispondenti della derrata alimentare derivante da un organismo non modificato geneticamente. Per quanto riguarda le caratteristiche supplementari aggiunte me-

dante il ricorso all'ingegneria genetica, si definisce se il carattere di una derrata alimentare modificata geneticamente, rispetto al prodotto d'origine, è variato in misura sostanziale oppure no.

L'attenzione si concentra sul carattere biochimico e tossicologico della nuova proprietà. Se la proteina aggiunta per ottenere la nuova caratteristica in un prodotto geneticamente modificato, nella sua composizione biochimica è simile alla proteina di origine vegetale e nei suoi effetti, qualora riconoscibili, non risulta né tossica né allergenica, si desume un'equivalenza sostanziale dell'intero prodotto. Il prodotto viene quindi considerato «sostanzialmente uguale». Se la mutazione genetica provoca invece un'importante diversità tossicologica o immunologica, allora i prodotti a raffronto non sono più considerati «sostanzialmente uguali».

Da un punto di vista etico, nel quadro della discussione sul concetto di equivalenza sostanziale, occorre osservare in particolare due aspetti.

Anzitutto, il concetto di equivalenza sostanziale si riferisce *unicamente* alla sicurezza delle derrate alimentari per i prodotti geneticamente modificati in termini di *salute umana*. Altri valori rilevanti ai fini di una valutazione etica della messa in commercio di prodotti geneticamente modificati e contemplati in parte al punto 3 non sono considerati.

In secondo luogo, il concetto di equivalenza sostanziale non autorizza asserzioni definitive, bensì consente «sola-

mente» una valutazione comparativa del rischio con le derrate alimentari originarie. Nel caso di queste ultime, infatti, la pluriennale esperienza lascia presupporre un impiego sicuro, senza però garantire l'assoluta sicurezza delle stesse. Anche le derrate alimentari originarie possono contenere sostanze dagli effetti dannosi. Ai fini del consumo, un prodotto geneticamente modificato può risultare pertanto altrettanto sicuro (altrettanto innocuo) o altrettanto insicuro (altrettanto pericoloso) rispetto al corrispondente originario.

2.2.2 Critica

Benché il concetto di equivalenza sostanziale abbia trovato largo consenso e, poco dopo la sua introduzione da parte dell'OCSE nel 1993, sia stato riconosciuto quale elemento fondamentale della valutazione dei rischi delle derrate alimentari geneticamente modificate dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), dall'Organizzazione mondiale per l'alimentazione (FAO) nonché da Stati Uniti, Canada, UE e Svizzera, le critiche non hanno tardato a farsi sentire. Si biasimava soprattutto il fatto che si trattasse di un'idea concettuale per la cui applicazione pratica esistevano soltanto vaghe indicazioni.¹¹

La controversia¹² scatenata dalle critiche ha indotto OCSE, OMS, FAO e le autorità preposte alle autorizzazioni in Canada e nell'UE ad approfondire ulteriormente il principio fondamentale del concetto di equivalenza sostanziale, con la sua applicabilità e la sua importanza nella procedura di autorizzazione. Nel corso di questa discussione sono stati evidenziati alcuni mutamenti nell'interpretazione del concetto. Il ruolo



dell'equivalenza sostanziale nella procedura di autorizzazione è stato precisato e la sua importanza ai fini della valutazione della sicurezza dei prodotti geneticamente modificati è stata relativizzata. A seguito di questo nuovo approccio, la valutazione dell'equivalenza sostanziale si colloca all'inizio della procedura di stima dei rischi e non *costituisce in quanto tale un esame della sicurezza*. I Paesi dell'OCSE stanno mettendo a punto le basi per un'applicazione metodologica del concetto.

Il principio che inizialmente stava alla base del concetto di equivalenza sostanziale, secondo cui una pianta modificata geneticamente racchiudeva la somma delle caratteristiche della pianta originaria e della nuova proprietà geneticamente aggiunta, misconosce i complessi rapporti regolatori e fisiologici all'interno di una cellula o di un organismo. Attraverso l'espressione¹³ di gene estraneo, vale a dire la presenza di una nuova proteina, la composizione fisiologica di una cellula o di un organismo può mutare e, oltre all'effetto primario atteso e auspicato, è possibile che si generino conseguenze non solo involontarie, ma anche inattese sull'organismo nel suo insieme.

Questo approccio consente una visione differenziata delle piante geneticamente modificate. Nell'interpretazione oggi comunemente accettata si parte dal presupposto che, oltre agli effetti auspicati, un gene estraneo inserito nel genoma di una pianta possa generare anche effetti inauspicati, in parte

imprevisti e non riconoscibili di primo acchito. Questa nuova concezione degli effetti di una mutazione genetica in una cellula o in un organismo ci ha obbligato a completare la nozione di stima del rischio. Oltre agli effetti intenzionali occorre tenere conto anche di quelli *non intenzionali e non previsti* di una mutazione genetica.

Nel tentativo di rilevare e di interpretare nel modo più completo possibile le differenze tra una pianta geneticamente modificata e il suo originale coltivato in maniera convenzionale, s'incontrano tuttavia difficoltà di metodo e di principio. Così, ad esempio, risulta pressoché impossibile indagare in maniera finalizzata sugli effetti imprevisti. Pur esaminando un numero più elevato di parametri di una pianta geneticamente modificata, non si può avere la garanzia di individuare tutte le conseguenze causate dalla mutazione genetica. La procedura di analisi in questi casi può diventare tanto complessa da non risultare più realizzabile. Inoltre, capire se un effetto generato da una mutazione genetica è intenzionale, non intenzionale o imprevisto non significa ancora capirne l'importanza per la sicurezza dei prodotti geneticamente modificati in termini di salute umana. Qui il concetto di equivalenza sostanziale non può essere di ulteriore aiuto.

Il concetto è sì una componente importante della stima del rischio, ma non è in sé un esame della sicurezza. Una delle difficoltà fondamentali consiste nel fatto che non vi è un esame di questo tipo che consenta di fare affermazioni affidabili, specie in riferimento ai rischi

a lungo termine per la salute dei prodotti geneticamente modificati. In tali situazioni di insicurezza o di mancanza di conoscenza è pertanto necessario contemplare il principio di precauzione ai fini di un giudizio etico.

2.2.3 Il principio di precauzione

Facendo capo al principio di precauzione, nelle situazioni caratterizzate dall'insicurezza o dalla mancanza di conoscenze è possibile intervenire precauzionalmente per evitare il prodursi di conseguenze negative, quali ad esempio danni gravi per la salute.

Nell'ambito della politica ambientale, in particolare nella discussione sui rischi nel settore della biotecnologia e dell'ingegneria genetica, il principio di precauzione svolge un ruolo importante, benché contestato. Il suo significato centrale è chiaro e in tal senso il principio non è controverso. Esso legittima lo Stato a intervenire preventivamente per limitare le libertà fondamentali dei singoli e delle imprese, onde evitare danni irreversibili e/o conseguenze che rischiano di aggravarsi nel tempo. Il fondamento etico del principio di precauzione costituisce pertanto una particolare interpretazione del principio di danno, secondo cui le restrizioni alle libertà fondamentali sono giustificate ovvero s'impongono moralmente allorché si tratta di impedire possibili danni di grandi proporzioni.



In genere, al principio di precauzione – e qui ha inizio la controversia – si collegano altri aspetti quali la richiesta dell'inversione dell'onere della prova o di una «priorità di una previsione negativa».

Un argomento centrale della diatriba sul principio di precauzione riguarda la questione delle condizioni in base alle quali si giustifica un'inversione dell'onere della prova. Secondo una determinata chiave di lettura del principio di precauzione *forte*, sarebbe sufficiente la *mera presumibilità* di danni gravi, *a prescindere da dimostrazioni o indizi scientifici*. Da questa interpretazione consegue che i prodotti geneticamente modificati devono essere vietati fino a prova della loro non pericolosità, allorché si presuma che possano danneggiare massicciamente la salute dell'uomo o l'ambiente. Tuttavia, in un certo senso, è sempre possibile presumere conseguenze catastrofiche, e non vi è prova scientifica che possa eliminare tale presumibilità. In questo modo, però, si dovrebbe vietare praticamente ogni nuovo prodotto e ogni nuova tecnica.

Per questo motivo appare più appropriato vincolare l'inversione dell'onere della prova alle seguenti condizioni: non è sufficiente che la possibile entità del danno che un prodotto o una tecnica possono provocare sia molto elevata, bensì devono sussistere anche *considerazioni empiriche, dimostrabili scientificamente* che lo confermino. In mancanza di dette considerazioni, per giustificare l'inversione dell'onere della prova, occorrono almeno *ipotesi e*

Principio di precauzione: versione forte e versione debole

Vi sono due varianti del principio di precauzione, che prevedono provvedimenti più o meno incisivi per evitare i rischi: una versione forte e una versione debole.

Il *principio di precauzione forte* è caratterizzato:

- 1 dalla richiesta di un'inversione dell'onere della prova;
- 2 dall'accentuazione della non conoscenza e
- 3 dalla priorità della previsione negativa.

«Inversione dell'onere della prova» significa che lo Stato non è tenuto ad addurre la prova della pericolosità di un prodotto o di una tecnica, ma che spetta al fautore di una tecnica o di un prodotto potenzialmente pericolosi dimostrare la non pericolosità degli stessi.

«Accentuazione della non conoscenza» significa discostarsi dal principio della dimostrabilità scientifica. E qui subentra il distacco da una politica ambientale e sanitaria tecnocratica, che crede di poter calcolare esattamente l'entità del danno e le probabilità che esso si verifichi mediante metodi «obiettivi». La «priorità della previsione negativa» infine, è da intendere nel senso che, in una situazione di non conoscenza, le decisioni vanno prese in ragione della maggiore entità del danno possibile. In tal senso si dovrebbe rinunciare a qualunque attività di cui non si può escludere che comporti gravi danni per la salute o per l'ambiente.

Proprio quest'ultima richiesta traccia una netta separazione tra la versione forte del principio di precauzione e il *principio di precauzione debole*. Conformemente al principio del «cautelati, ma agisci», non resta che autorizzare prodotti o tecniche potenzialmente pericolose, senza preventivamente disporre della prova del contrario. Lo Stato è tuttavia autorizzato a imporre a privati o imprese misure precauzionali adeguate, ordinando una sorveglianza prolungata del prodotto potenzialmente pericoloso. Nell'accezione debole del principio di precauzione, l'onere della prova viene ripartito in base alla regola generale «nel dubbio, la libertà». Questo significa che lo Stato è autorizzato a intervenire in veste di regolatore allorché ha buone ragioni di credere che vi sia una minaccia di possibili danni gravi e/o irreversibili. Addurre la prova del rischio di danno è e rimane compito dello Stato, benché tra le misure precauzionali si includa anche il fatto di tenere conto dello stato attuale della tecnica e della ricerca e di provvedere ad approfondite analisi del rapporto vantaggi-rischi.



modelli fondati. In presenza di questi ultimi è lecito pretendere dai produttori e dai commercianti di prodotti geneticamente modificati che apportino prove sufficienti della non pericolosità degli stessi e che ne evitino la messa in commercio fino alla produzione di dette prove.

Una valutazione etica sulla base del principio di precauzione forte appare inappropriata nel caso in cui non vi siano né considerazioni di tipo empirico né modelli o ipotesi che, in situazioni di insicurezza, forniscano ragioni a sufficienza per impedire la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati fino a prova della loro non pericolosità per la salute dell'uomo. In questo caso occorre appellarsi al principio di precauzione *debole*. È chiaro che a seguito di detto principio, la sola possibilità di danni gravi non è sufficiente ad impedire la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati, in quanto esso pretende che lo Stato dimostri che tali derrate alimentari siano *realmente pericolose* e non che comportino semplicemente la possibilità di un rischio elevato per la salute. Finché detta prova non è fornita, lo Stato può sì imporre ai fautori dei prodotti determinate misure precauzionali, ma non può impedire loro di metterli in commercio.

Per quanto riguarda la questione se autorizzare la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati nell'ottica della salute umana, ai sensi del principio di precauzione, emergono due possibili risposte:

conformemente al principio di *precauzione forte*, la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati va vietata finché i loro fautori non forniscono prove a sufficienza della loro non pericolosità. Questo presuppone tuttavia che l'ipotesi di un danno di entità potenzialmente molto elevata sia sostenuta da sufficienti considerazioni empiriche, anche se incomplete o da modelli o ipotesi fondati;

secondo il principio di *precauzione debole*, la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati è consentita allorché lo Stato non è in grado di provare la loro pericolosità per la salute. Questo presuppone però che non vi siano considerazioni scientifiche sufficienti che giustifichino l'ipotesi secondo cui, in caso di autorizzazione, sussista la minaccia di danni elevati e/o irreversibili.

Benché si sappia qualcosa, anche se non moltissimo, sui rischi potenziali che i prodotti geneticamente modificati comportano per la salute, tra gli scienziati non vi è alcuna unità di vedute riguardo alle previsioni inerenti le probabilità di ammissione e l'entità dei corrispettivi rischi. Sulla base dei medesimi dati, taluni reputano i prodotti geneticamente modificati relativamente inoffensivi, mentre altri sono convinti del contrario.

In seno alla CENU vi è un consenso sulla necessità di misure preventive per la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati. Tutti i membri della Commissione ritengono che l'attuale ricerca in materia di sicurezza non sia sufficiente e debba essere intensificata. Nessun parere unanime invece riguardo a quale variante del principio di precauzione applicare per la valutazione della sicurezza. Un'ampia maggioranza della CENU ritiene adeguato il principio di precauzione *debole*, benché gli oneri concreti vadano definiti caso per caso.¹⁴ Una minoranza sostiene invece che la sicurezza dei prodotti geneticamente modificati sia da valutarsi secondo i canoni del principio di precauzione *forte*.¹⁵



Nella discussione sui rischi che i prodotti geneticamente modificati comportano per la salute, tre aspetti riscuotono opinioni controverse. Detti prodotti possono scatenare allergie? Sono tossici? I geni resistenti agli antibiotici incorporati nelle piante geneticamente modificate possono generare un'ulteriore diffusione della resistenza agli antibiotici negli esseri umani?

Allergie: la maggior parte delle nuove caratteristiche delle piante geneticamente modificate si basa sulla formazione di proteine non presenti nelle piante originarie e sinora generalmente non facenti parte dell'alimentazione umana. Motivo per cui vi sono poche esperienze che dimostrino che queste proteine potrebbero scatenare nuove allergie. In alcuni casi è possibile identificare previamente le proprietà allergiche delle proteine sulla base delle loro caratteristiche biochimiche, ma affermazioni più approfondite sono possibili solo a seguito di indagini mediche presso i consumatori e di un monitoraggio a seguito della loro autorizzazione di immissione sul mercato.

Negli Stati Uniti, nel 1998 è stata autorizzata la varietà di mais StarLink per la coltivazione e l'impiego quale alimento per animali, non però come derrata alimentare. Analisi biochimiche avevano evidenziato un'elevata allergenicità della tossina Bt inserita, una proteina che rende il mais geneticamente modificato resistente alle aggressioni degli insetti parassitari. Il mais geneticamente modificato non è pertanto stato ritenuto sostanzialmente

equivalente quale derrata alimentare. Dal momento che nel 2000 il mais StarLink è stato trovato in diverse derrate alimentari e alle autorità sanitarie preposte sono giunte diverse segnalazioni di reazioni allergiche in relazione al consumo di detto alimento, tutti i prodotti StarLink sono stati ritirati dal mercato e persino l'autorizzazione di StarLink quale alimento per animali è stata revocata.

Tossicità: la tossicità *acuta* di una nuova proteina prodotta nelle piante geneticamente modificate può essere provata in modo relativamente semplice. Questi test fanno parte della valutazione standard dell'equivalenza sostanziale dei prodotti geneticamente modificati.

Per contro, riguardo alla tossicità *cronica*, vale a dire agli effetti sulla salute a seguito di un consumo prolungato, finora non sono pressoché possibili affermazioni fondate su basi sperimentali. Se un prodotto geneticamente modificato è ritenuto sostanzialmente equivalente, significa che, sul fronte della tossicità cronica, esso non si distingue dal prodotto originario. Affermazioni definitive in merito sono tuttavia possibili solo sulla base di osservazioni a lungo termine e del raffronto tra gruppi di consumatori che assumono prodotti geneticamente modificati e altri che assumono esclusivamente prodotti privi di OGM.

Marcatori di resistenza agli antibiotici: i marcatori di resistenza agli antibiotici vengono utilizzati per la creazione della maggior parte delle piante geneticamente

modificate. Generalmente, nelle piante geneticamente modificate, i geni resistenti agli antibiotici non sono attivi, ma vengono semplicemente trasferiti nei batteri delle proteine corrispettive. I geni resistenti possono tuttavia, benché molto raramente, essere trasmessi agli agenti patogeni tramite i batteri dello stomaco. Ampiamente dibattuta è la questione se, rispetto agli attuali agenti patogeni resistenti agli antibiotici questo contribuisca a un'ulteriore diffusione della resistenza. Nell'UE e in Svizzera si prevede comunque, a partire dal 2008, di vietare completamente l'impiego di geni resistenti agli antibiotici negli organismi geneticamente modificati per l'emissione nell'ambiente.



3. Altri criteri etici

Oltre agli importanti criteri della protezione da inganno e della protezione della salute conformemente al diritto vigente, per la valutazione etica di prodotti geneticamente modificati occorre tenere conto di altri aspetti. Basti citare la libertà di scelta dei consumatori, la possibile o non possibile coesistenza di diverse forme di produzione, la difesa della dignità delle creature, le conseguenze socioeconomiche della produzione e della messa in commercio di prodotti geneticamente modificati e le loro possibili ripercussioni sull'ambiente e sulla biodiversità.

In generale, nell'ambito dell'etica la letteratura scientifica distingue tra argomenti incentrati sulle *conseguenze* di un modo di agire e argomenti sostenuti *indipendentemente dalle possibili ripercussioni*. Tra gli argomenti che valutano la produzione e la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati a prescindere da eventuali ripercussioni, si annoverano quelli dell'ordine naturale e della dignità della creatura.

3.1 Ordine naturale e dignità della creatura

In sintesi, l'argomento dell'ordine naturale asserisce che la produzione di prodotti geneticamente modificati non è moralmente accettabile in quanto il superamento dei confini tra le specie non è conciliabile con l'ordine naturale delle cose. Per contro, gli argomenti che si rifanno al concetto di dignità della creatura, non necessariamente assumono un simile atteggiamento di rifiuto. A seconda dei beni che si contrappongono alla violazione della dignità della creatura, la creazione di prodotti geneticamente modificati si può conciliare con la dignità della pianta o dell'animale in questione ed essere pertanto moralmente accettabile.

Si tratta qui tuttavia di *argomenti indiretti*, non tanto finalizzati alla messa in commercio di prodotti geneticamente modificati, bensì alla loro *produzione*, senza la quale la messa in commercio non risulterebbe tuttavia possibile. Nell'ambito del dibattito sulla messa in commercio, essi svolgono un ruolo minore, motivo per cui in questa sede la Commissione rinuncia ad una discussione in merito. Inoltre, in seno alla CENU, nessuno appoggia l'argomento dell'ordine naturale. Relativamente al concetto di dignità della creatura, si



rimanda all'opuscolo «La dignità dell'animale» redatto dalla CENU in collaborazione con la Commissione federale per gli esperimenti sugli animali.

3.2 Effetti socioeconomici ed ecologici

Tra i possibili effetti socioeconomici della produzione e della messa in commercio di prodotti geneticamente modificati vanno annoverati soprattutto le questioni relative alla possibilità di brevetto. Importanti ai fini di un'analisi etica completa, dette questioni sono già state trattate dalla CENU in altra sede.¹⁶ Nel quadro di una futura presa di posizione la stessa CENU affronterà le complesse conseguenze di derrate alimentari e alimenti per animali geneticamente modificati sulle condizioni di vita nei Paesi in via di sviluppo nonché la questione di come considerare i prodotti geneticamente modificati nell'ottica della sostenibilità.

Un aspetto importante al quale ci si vede confrontati trattando queste problematiche va tuttavia per lo meno menzionato e messo in evidenza in relazione con la questione fondamentale delle possibili ripercussioni ecologiche. Spesso si possiedono conoscenze empiriche troppo poco sicure su come la produzione e la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati si ripercuoteranno sui diversi settori. Se da un lato, ad esempio, sappiamo che piante utili modificate geneticamente possono venire incrociate con piante selvatiche simili, ci risultano a tutt'oggi poco chiare le conseguenze di detti incroci sulla biodiversità. E sarà necessaria ancora un'ampia opera di

ricerca sperimentale, prima di approdare a risultati più o meno sicuri. Sarebbe quindi auspicabile investire più denaro in questo tipo di ricerca. Una possibilità consisterebbe nel collegare le autorizzazioni per la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati all'onere di effettuare una ricerca d'appoggio e un monitoraggio nel tempo.

3.3 Libertà di scelta

Generalmente per libertà di scelta s'intende un *diritto di rivendicazione*, ossia la possibilità di scegliere tra diverse opzioni. Benché la libertà di scelta non sia ritenuta un diritto generale – ad esempio non vi è alcun diritto di percorrere una strada a senso unico in entrambe le direzioni –, molti sostengono che nella scelta tra prodotti geneticamente modificati e non modificati, considerata l'importanza dell'alimentazione, un tale diritto sia assolutamente opportuno. In questo caso, alla libertà di scelta si ricollegano due diritti: da un lato lo Stato deve provvedere affinché i prodotti siano debitamente contrassegnati. Detto obbligo di dichiarazione si giustifica generalmente con il fatto che i consumatori devono potersi informare onde poter operare una scelta autonoma. Dall'altro, lo Stato deve garantire la possibilità di scegliere tra prodotti geneticamente modificati e prodotti non modificati geneticamente.

Qualora il mercato delle derrate alimentari dovesse svilupparsi in modo da offrire solamente prodotti geneticamente modificati, facendo appello alla libertà di scelta, si potrebbe



pretendere che lo Stato intervenga e garantisca *anche* un'offerta di prodotti non modificati geneticamente. Tutelare la libertà di scelta, intesa quale diritto di rivendicazione, può talvolta significare la creazione di una situazione in cui sia possibile scegliere. Ai sensi di detta interpretazione, nel caso in cui i prodotti geneticamente modificati fossero autorizzati, i consumatori avrebbero il diritto di scegliere tra essi e quelli non modificati. E di conseguenza lo Stato sarebbe tenuto a garantire che vengano sempre acquistati anche prodotti non modificati geneticamente.

D'altro canto, accettare questa interpretazione della libertà di scelta, significherebbe ritenere indispensabili anche la produzione e la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati. Lo Stato s'impegnerebbe quindi a garantire, accanto ai prodotti non modificati geneticamente, anche un'offerta di prodotti geneticamente modificati.

Tuttavia la libertà di scelta non può essere intesa unicamente come un diritto di rivendicazione, bensì anche come un *diritto di opposizione*: nessuno può essere costretto a consumare prodotti geneticamente modificati. Lo Stato ha pertanto il dovere di proteggere i consumatori da una tale costrizione. E lo può fare unicamente controllando che, nonostante sul mercato siano disponibili prodotti geneticamente modificati, i consumatori abbiano accesso anche a prodotti *non* modificati geneticamente.

Detto diritto di opposizione può essere ricondotto al fatto che i consumatori ritengono i prodotti geneticamente modificati rischiosi o li rifiutano per altri motivi etici. Non sarebbe pertanto eticamente accettabile porli in condizione di essere costretti all'acquisto di prodotti geneticamente modificati. Per contro, appare invece ammissibile pretendere una rinuncia da parte dei fautori dei prodotti geneticamente modificati. Ne consegue che lo Stato deve garantire che i prodotti non modificati geneticamente siano sempre disponibili, mentre non è tenuto a garantire l'accesso ai prodotti geneticamente modificati.¹⁷

La CENU respinge all'unanimità l'interpretazione della libertà di scelta quale diritto di rivendicazione. La grande maggioranza dei membri della Commissione ne approva invece l'interpretazione quale diritto di opposizione. Secondo il parere della Commissione, la pretesa secondo cui i prodotti geneticamente modificati dovrebbero essere disponibili alla stregua di quelli non modificati non si giustifica con la libertà di scelta. Ciò che si giustifica è invece la richiesta di poter sempre acquistare prodotti privi di OGM.

Ipoteticamente è possibile soddisfare questa richiesta in due modi: attraverso l'importazione di prodotti privi di OGM o mediante la coltivazione indigena degli stessi. Nella seconda ipotesi, ci si pone la questione della possibile coesistenza tra forme di produzione tradizionali e forme di produzione basate sull'ingegneria genetica. Questione di notevole importanza anche

a livello politico: importante obiettivo della politica agraria svizzera è infatti l'ecologizzazione dell'agricoltura. Fintanto che si rimane fedeli a tale obiettivo, gli agricoltori possono optare per una forma di produzione facente capo all'ingegneria genetica solamente se essa non minaccia l'esistenza dei modelli di coltura tradizionali.

Nel caso della Svizzera, gli spazi ridotti rappresentano tuttavia un problema. Su un territorio di dimensioni tanto esigue, la produzione (e la messa in commercio) di piante utili geneticamente modificate e il corrispettivo trasferimento verticale di geni, mette notevolmente in pericolo, per lo meno a lungo termine, sia l'agricoltura ecologica sia i sistemi di produzione tradizionali, in particolare la produzione integrata (PI). A lungo andare, i contadini che producono secondo i metodi tradizionali non potranno garantire che i loro prodotti non contengano elementi transgenici. Tutti argomenti che parlano a favore di misure volte a tutelare l'agricoltura indigena non transgenica, onde garantire l'accesso a prodotti privi di OGM. In altre parole, questo potrebbe significare la rinuncia, in Svizzera, a forme di produzione basate sull'ingegneria genetica.



4 Partecipazione pubblica

La protezione da inganno assicura ai consumatori una trasparenza limitata riguardo alla composizione dei prodotti. A conclusione del processo di produzione, quando l'articolo approda sugli scaffali del supermercato, essa incide sul successo di vendita del prodotto, a condizione che vi siano alternative. Tuttavia, se questo permane l'unico possibile influsso, i cittadini si riducono al ruolo di consumatori. Ma le questioni etiche emergono molto prima, già al momento in cui il prodotto viene *generato e l'obiettivo* della sua messa in commercio definito.

Le riserve nei confronti dei prodotti geneticamente modificati rendono opportuna la tempestiva considerazione della partecipazione pubblica. Per quanto riguarda la messa in commercio di prodotti geneticamente modificati, si tratta di una questione di principio che riguarda tutti i cittadini e, pertanto, andrebbe discussa da tutte le parti coinvolte. Poiché notoriamente le prese di posizione pubbliche nell'ambito della procedura legislativa riguardano solo una minima parte dell'opinione pubblica, sarebbe errato affidarsi unicamente a questa possibilità di partecipazione. Sono già stati sperimentati altri modi di offrire ai cittadini l'opportunità di partecipare attivamente. Vanno menzionati in particolare gli incontri pubblici organizzati dal Centro svizzero di valutazione delle scelte tecnologiche. In questo modo, è possibile evitare che i pareri dell'opinione pubblica interessata vengano scavalcati dalle opinioni degli esperti, a cui viene attribuita troppa importanza.

- 1 In particolare, non vengono affrontate le questioni delle possibili conseguenze delle derrate alimentari geneticamente modificate sulle condizioni di vita nei Paesi in via di sviluppo e della valutazione delle derrate alimentari e degli alimenti per animali in questione in termini di sostenibilità. Tali aspetti, importanti ai fini di un'analisi etica più approfondita, verranno trattati nel quadro di una prossima presa di posizione della CENU.
- 2 Cfr. il depliant dell'Ufficio federale della sanità pubblica «Dichiarazione delle derrate alimentari modificate geneticamente in Svizzera» (luglio 1999).
- 3 Cfr. anche l'ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA), art. 3 lett. e.
- 4 Messaggio concernente una legge federale sulle derrate alimentari e sugli oggetti d'uso (Foglio federale 1989, 741 segg.).
- 5 Per contro, la Food and Drug Administration (FDA) americana respinge l'obbligo di dichiarazione. Conformemente alla FDA, in linea di principio le derrate alimentari geneticamente modificate vanno considerate alla pari delle derrate alimentari tradizionali, ciò che rende superflua un'apposita dichiarazione. La FDA si riferisce al concetto di "equivalenza sostanziale" (cfr. in merito il punto 2.2.1).
- 6 Secondo la CENU non va dato per scontato che sia lo Stato ad assumersi i costi.
- 7 Ordinanza del 1° marzo 1995 sulle derrate alimentari (ODerr), art. 22b.
- 8 I valori limite di dichiarazione valgono solo in caso di impurità costituite da prodotti geneticamente modificati ammessi. Per tutti gli altri OGM, si applica un valore di tolleranza 0. Poiché non è possibile escludere contaminazioni di prodotti non modificati geneticamente con tracce di OGM, nonostante la maggior parte dei consumatori rifiuti i prodotti geneticamente modificati, vengono comunque presentate domande di autorizzazione per la messa in commercio.
- 9 Cfr. anche il messaggio concernente una legge federale sulle derrate alimentari e sugli oggetti d'uso (Foglio federale 1989, 741 segg.).
- 10 Per proteggersi dall'infestazione di parassiti o per conservare delle parti (per es. i tuberi, nel caso del sedano), le piante possono produrre sostanze inauspiccate dal punto di vista della fisiologia nutrizionale e risultare dannose per la salute a concentrazioni elevate.
- 11 Fino ad oggi (2002), per i componenti rilevanti non esiste una guida metodologica a uso pratico con parametri di ricerca prestabiliti e margini di oscillazione affidabili. Dal punto di vista delle scienze naturali, non è possibile definire con precisione il confine tra «sostanzialmente equivalente» e «sostanzialmente non equivalente». Infatti «sostanzialmente equivalente» è lievemente differente da «biochimicamente identico».
- 12 A dare avvio a questa controversia è stato un articolo pubblicato nel 1999 sulla rivista scientifica *Nature*, in cui veniva messo in discussione il concetto di equivalenza sostanziale quale base per valutare la sicurezza delle derrate alimentari per i prodotti geneticamente modificati.
- 13 Attraverso la «lettura» di un gene, si genera e si esprime una proteina.
- 14 L'opinione della maggioranza poggia sul fatto che né le esperienze maturate negli Stati Uniti con il consumo di prodotti geneticamente modificati, né i risultati dell'attuale ricerca in materia di sicurezza giustificano l'inversione dell'onere della prova ai sensi del principio di precauzione forte.
- 15 L'opinione della minoranza si giustifica con il fatto che il modello temporale tra sviluppo e commercializzazione da un lato e i possibili danni ecologici o di altro genere dall'altro non sono per nulla conciliabili. Onde evitare che la ricerca in materia di sicurezza perda il passo con lo sviluppo, s'impone l'applicazione del principio di precauzione forte e, in conseguenza di ciò, una moratoria. Neppure l'argomento che negli Stati Uniti milioni di persone consumano da anni prodotti geneticamente modificati convince la minoranza. Il lasso di tempo è troppo breve per potere azzardare affermazioni sui rischi per la salute a lungo termine, caratterizzati da un lungo periodo di latenza prima dell'insorgere del danno. Inoltre non vi sono ancora indagini scientifiche sulle conseguenze del consumo di prodotti geneticamente modificati negli Stati Uniti.
- 16 Cfr. l'opuscolo della CENU, *Brevetti su animali e piante. Un contributo alla discussione, 2001, nonché la perizia commissionata ad Anwander N. et al., Gene patentieren. Eine ethische Analyse, Mentis-Verlag, Paderborn, 2002.*
- 17 A tale riguardo i fautori dei prodotti geneticamente modificati non possono appellarsi al fatto che, secondo la loro concezione, i prodotti geneticamente modificati sono altrettanto sicuri delle derrate alimentari prodotte con metodi tradizionali. Il rispetto delle persone impone di considerare seriamente la stima individuale del rischio e i punti di vista etici. Imporre un proprio concetto di sicurezza non è compatibile con i principi di libertà e di autonomia.



Marzo 2003

Edizione: Commissione federale d'etica per l'ingegneria genetica nel settore non umano (CENU)

Redazione: Ariane Willemsen, Berna;
Andreas Bachmann, Zurigo; Valentin Küng, Berna

Traduzione: Sabrina Caccia in collaborazione con il Servizio linguistico italiano dell'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP)

Editing: Büroservice Heidi Kuhn, Marly

Grafica: Atelier Stephan Bundi, SGV,
Niederwangen/Berna

Illustrazioni: Buendia

La versione cartacea dell'opuscolo è disponibile in lingua francese, tedesca e inglese.

Indirizzo: Commissione federale d'etica per l'ingegneria genetica nel settore non umano (CENU), Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP), CH-3003 Berna
tel. +41 (0)31 323 83 83, fax +41 (0)31 324 79 78
E-Mail: ekah@buwal.admin.ch
Internet: www.ekah.ch

La riproduzione è consentita citando la fonte.

