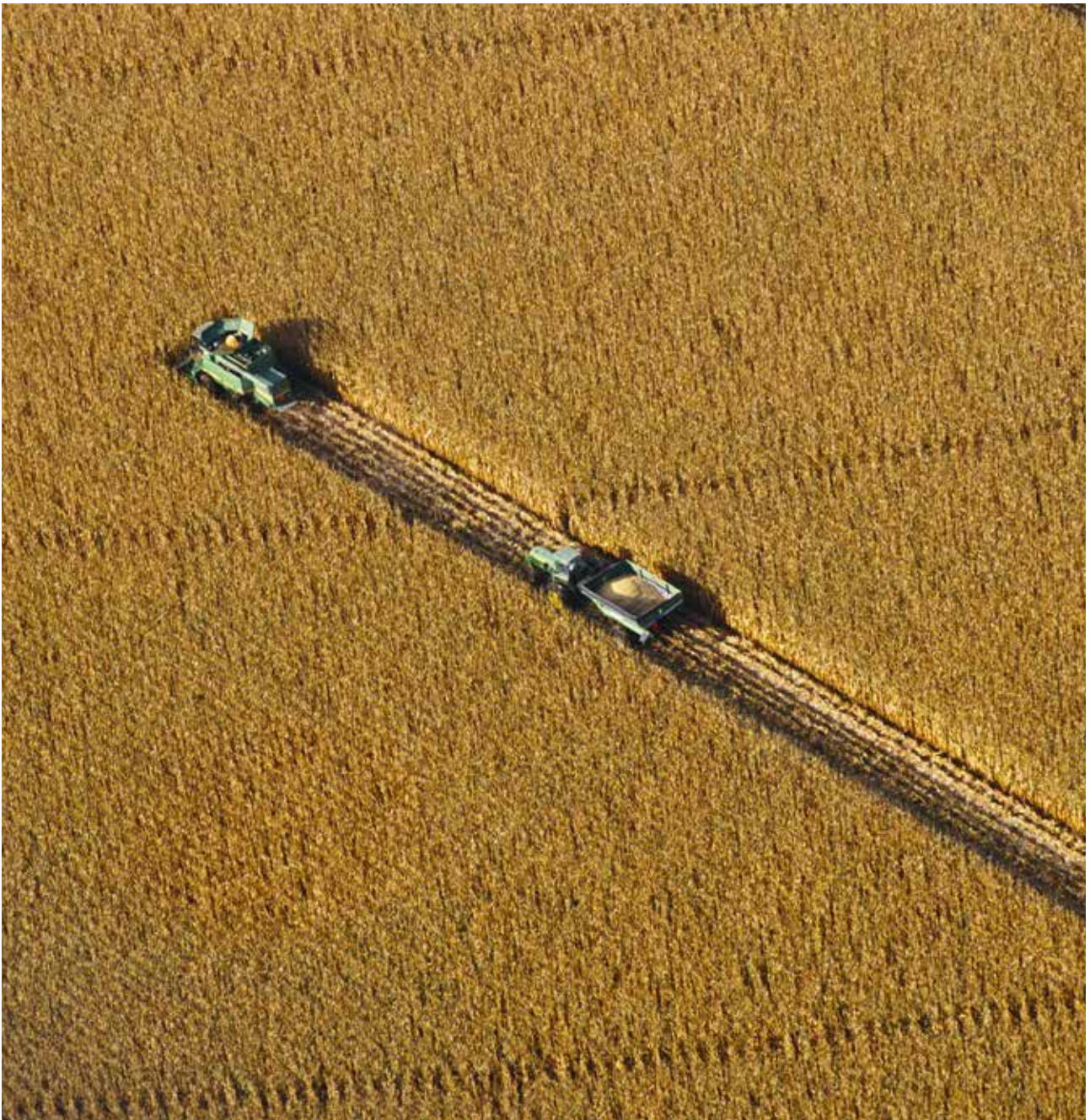


Documento di posizione
di Slow Food sugli organismi
geneticamente modificati





Questo documento nasce dall'esigenza di chiarire la visione di Slow Food sugli organismi geneticamente modificati e di fornire un quadro il più possibile esaustivo, che metta in evidenza i problemi connessi all'utilizzo di queste colture. La nostra analisi inquadra la questione degli organismi geneticamente modificati attraverso l'esasperazione di un sistema agricolo, economico e politico a livello internazionale che sta sempre più deprivando i contadini dei propri mezzi di produzione e di sussistenza e che, parallelamente, sta sempre di più concentrando il controllo del cibo nelle mani delle multinazionali.

In primo luogo, sono prese in esame le conseguenze socioeconomiche della diffusione delle varietà geneticamente modificate e il fatto che esse siano di fatto una negazione del principio della sovranità alimentare; successivamente presentiamo le conseguenze ambientali, a partire dall'impoverimento della biodiversità animale e vegetale; quindi ci soffermiamo sui dubbi che esse presentano per la salute umana e animale; infine prendiamo brevemente in esame questioni connesse alla ricerca e alla regolamentazione.

Il documento si conclude con una serie di proposte alternative per il futuro dell'agricoltura e della produzione alimentare.

La posizione di Slow Food è stata elaborata a seguito di un confronto costante con studiosi ed esperti nazionali ed internazionali nei diversi campi, ma anche grazie al lavoro che quotidianamente svolgiamo fianco a fianco con le comunità rurali di tutto il mondo con l'obiettivo di promuovere un cibo buono, pulito e giusto, la cui qualità è determinata dall'attenzione per gli aspetti organolettici, dal rispetto per l'ambiente e per il lavoro, per le diversità culturali e le tradizioni di chi quel cibo lo produce. Per questo riteniamo utile un rimando ad altri documenti di posizione che contribuiscono a rendere chiara la nostra visione complessiva:

Documento di posizione sull'agroecologia

http://www.slowfood.com/sloueuropa/wp-content/uploads/ITA_agroecologia-1.pdf

Documento di posizione sulla biodiversità

<http://www.slowfood.com/sloueuropa/wp-content/uploads/ITA-bio-paper.pdf>

Documento di posizione sul suolo

http://www.slowfood.com/sloueuropa/wp-content/uploads/ITA_suolo-5.pdf

Documento di posizione sui semi

http://www.slowfood.com/sloueuropa/wp-content/uploads/ITA_position_paper_semi-1.pdf

Negli anni Settanta c'erano oltre 7000 aziende impegnate nel comparto sementiero. A partire da quel momento, con la crescente concentrazione dell'industria alimentare, attraverso ondate di fusioni e acquisti, il numero di aziende di settore è progressivamente diminuito (Howard, 2009): oggi il mercato dei semi è concentrato nelle mani di pochissime aziende¹ (Etc Group, 2011). Secondo uno studio commissionato dal Greens/Efa Group, nell'Unione Europea, il 75% del mercato delle sementi di mais è controllato dalle prime cinque compagnie del settore (Pioneer, KWS, Bayer-Monsanto, Vilmorin, Syngenta), così come l'86% del mercato della barbabietola da zucchero e il 95% degli ortaggi (Mammana, 2014). Nel tempo, infatti, i semi prodotti e commercializzati dalle ditte sementiere, funzionali a un modello di agricoltura di tipo industriale, hanno soppiantato quelli che in passato erano conservati e riprodotti dai contadini, migliorandone la resa, il gusto, i valori nutritivi e la capacità di adattarsi alle condizioni pedoclimatiche, in equilibrio con le risorse dei territori. I semi commerciali rispondono prevalentemente a criteri di novità attraverso caratteristiche di distinzione, uniformità e stabilità (*DUS, distinctness uniformity and stability*) che le diverse forme di registrazione industriale richiedono e che sono state introdotte sulla base della Convenzione Internazionale per la Protezione dei Ritrovati Vegetali (UPOV, 1961), in Italia recepita a partire dal Decreto Legislativo 455 del 1998. I semi dei contadini, proprio per la variabilità naturale che li caratterizza, non possono soddisfare i requisiti UPOV previsti per la registrazione ufficiale. Questa variabilità sta alla base della biodiversità agraria e consolida il ruolo degli agricoltori quali unici custodi della sovranità alimentare rappresentata dalle varietà tradizionali.

Le stesse compagnie che detengono il controllo delle sementi (sia ibride sia geneticamente modificate) sono leader nella produzione di input chimici quali diserbanti, pesticidi e in molti casi fertilizzanti, creando in qualche modo una dipendenza diretta tra il materiale vegetale e i prodotti chimici. Questo lascia supporre un intreccio indissolubile fra chi produce semi e chi produce le sostanze chimiche di sintesi per combattere erbe infestanti, insetti o malattie crittogamiche. Nel 2011, ad esempio, Monsanto, che fino alla recente acquisizione da parte di Bayer era la più grande compagnia sementiera su scala mondiale e la quarta azienda mondiale nella produzione di pesticidi, controllava oltre un quarto (27%) delle sementi sul mercato globale (Etc Group, 2011); oltre all'erbicida Roundup[®], l'azienda produce anche i semi transgenici Roundup[®] Ready, modificati ai fini di tollerare questo prodotto e di consentire di diserbare indiscriminatamente, certi di non danneggiare la coltura (ma non di evitare che in essa si accumulino residui di erbicida).

In questo quadro generale, **gli organismi geneticamente modificati rappresentano il punto estremo di un sistema agricolo, economico, e anche politico, che sempre di più sta concentrando il potere nelle mani di pochi, non solo a vantaggio delle corporation ma a discapito delle comunità rurali e dei consumatori, dell'ambiente e della biodiversità.** Per questo la nostra campagna per la difesa di un sistema alimentare libero da Ogm è parte integrante di una strategia più ampia, che riguarda le politiche sui semi e sul cibo.

A partire dagli anni Sessanta si è iniziata a mettere a punto una legislazione che a poco a poco ha reso di fatto possibile la creazione di **"monopoli sul cibo"**. La concentrazione dell'industria alimentare, con ondate di fusioni e acquisti, è cresciuta in modo sempre più impressionante negli Stati Uniti, in Europa e, in ragione dei sempre più influenti accordi commerciali multilaterali, in tutto il mondo; in tutta la catena alimentare e nei vari settori, nessuna area è stata immune da questa tendenza. Dagli anni Ottanta, poi, le multinazionali si sono avvalse della possibilità di brevettare gli organismi viventi, e dunque anche le sementi, assoggettando il mondo agricolo alle leggi che governano la produzione industriale e trasformando un importantissimo bene comune in una merce sotto il controllo dell'industria. Il progressivo affermarsi dell'agricoltura industriale, con il suo bisogno di uniformità e di omogeneizzazione e l'attenzione focalizzata sul concetto di "resa", ha determinato una sostanziale riduzione delle specie e delle varietà coltivate, con una grave erosione della biodiversità vegetale. Si è trattato di un cambiamento forse poco evidente ma epocale che ha visto un rapido evolversi con la diffusione commerciale

¹ A settembre 2016 il colosso farmaceutico Bayer ha chiuso l'operazione Monsanto, acquisendo per 57 miliardi di dollari il leader delle sementi americano e dando vita a un nuovo protagonista mondiale dell'agro business. Secondo uno studio del 2011 di Etc Group le prime tre compagnie sementiere (Monsanto, Pioneer Dupont e Syngenta) detenevano il 53% del mercato globale e le prime 10 il 74%.

dei semi ibridi ed è stato portato a pieno compimento dalla tecnologia transgenica.

Le prime piante transgeniche sono state sviluppate nel 1983², ma sono state immesse sul mercato soltanto a partire dagli anni Novanta, quando la Food and Drug Administration (USA) ne autorizzò il rilascio, sulla base del principio dell'equivalenza sostanziale, tramite il quale il prodotto geneticamente modificato viene equiparato all'analogo prodotto convenzionale, ottenuto tramite incroci tradizionali.

Tuttavia, gli Ogm non equivalgono alle varietà selezionate con i metodi tradizionali, basati sull'incrocio e sulla selezione nell'ambito della medesima specie vegetale e, in ogni caso, sulla compatibilità biologica naturale. Tutti gli individui di una specie hanno esattamente gli stessi geni che compiono le stesse funzioni, anche se nei singoli individui sono presenti in varianti e combinazioni diverse. Due specie diverse, invece, contengono geni diversi con funzioni diverse. Non solo: i geni sono allineati lungo i cromosomi e negli individui della stessa specie sono nella stessa posizione. Quando si inserisce un gene di una specie lontana (ad esempio il gene di un batterio in un vegetale), non sappiamo a priori quante copie del frammento di DNA si inseriranno nel corredo dell'ospite, se andrà a rompere o inattivare un singolo gene o una zona importante del DNA ricevente, se il gene introdotto sarà modificato dalla pianta oppure no, se il prodotto del gene andrà o non andrà d'accordo con il metabolismo dell'ospite, quanto sarà duraturo l'effetto ottenuto e così via. Mentre l'espressione di certi caratteri – ad esempio la resistenza agli erbicidi – può essere verificata prima del rilascio in commercio, ci sono molti fattori che rimangono ignoti soprattutto in termini di potenziali conseguenze nell'ambiente di coltivazione e per il consumatore. Non sappiamo se, infatti, trattandosi di prodotti che consumiamo come cibo, il posizionamento/riposizionamento di geni possa esercitare un'influenza a lungo termine sull'alimentazione umana. Questo tipo di operazione porta pertanto a un altissimo livello di imprevedibilità del risultato, sempre in qualche modo diverso da quello atteso (Buiatti, 2011) e, ancora peggio, gli effetti di questa imprevedibilità potrebbero esprimersi anche dopo molti anni.

Che cos'è un Ogm

L'Organizzazione mondiale della sanità definisce come geneticamente modificati «gli organismi nei quali il materiale genetico (DNA) è stato modificato in modo diverso da quanto accade in natura». Secondo la legislazione europea, gli Ogm sono «organismi e microrganismi il cui materiale genetico (l'acido deossiribonucleico o Adn, in inglese DNA) è stato modificato diversamente da come avviene in natura con la coniugazione o la ricombinazione genetica naturale». L'ingegneria genetica consiste nel manipolare il materiale genetico (genoma) di un organismo in laboratorio, mediante l'inserimento o la rimozione di uno o più nuovi pezzi di DNA o la modifica di una o più lettere base del codice genetico. Questa operazione ri-programma le cellule dell'organismo geneticamente modificato, rendendolo in grado di esprimere una nuova proteina, di inattivare un gene o di modificare la struttura e la funzione di una proteina esistente. La modificazione genetica conferisce nuove proprietà o tratti che non sono naturalmente o comunque precedentemente presenti nell'organismo.

Oltre all'elemento dell'imprevedibilità, peculiare di ogni sistema complesso e dunque anche di ogni organismo vivente, va poi sottolineato che, benché la tecnologia dell'ingegneria genetica rappresentasse all'inizio una tecnica innovativa, tuttavia, ad anni di distanza, la tecnologia di trasformazione non è praticamente cambiata (Buiatti, 2011).

² Fu in quell'anno che Chaleff presentò una pianta di tabacco in cui erano stati inseriti geni di *Bacillus thuringensis* che conferivano la resistenza agli insetti. Il primo prodotto immesso in commercio fu il pomodoro Flavr Savr nel 1994, dotato di un gene che impediva la marcescenza, che dato lo scarsissimo successo sul mercato fu ritirato; successivamente nel 1996 fu autorizzata la commercializzazione di piante resistenti a insetti e tolleranti a diserbanti, ambedue ottenute con geni batterici.

1. Gli Ogm non sfamano il mondo, sono una negazione della sovranità alimentare e snaturano il ruolo degli agricoltori

Fin dal loro esordio, gli Ogm sono stati presentati come colture capaci di accrescere la produzione alimentare e sfamare la popolazione mondiale in continuo aumento. Eppure finora non si sono mostrati in grado di fornire soluzioni reali al problema della fame. **Il loro sviluppo e la loro produzione, infatti, rispondono piuttosto agli interessi economici delle multinazionali piuttosto che all'esigenza di sfamare la popolazione in aumento:** sino a oggi, a livello commerciale, si tratta di coltivazioni idrovore ed energivore, che non sono né alla portata né nella convenienza dei paesi in via di sviluppo per scopi di approvvigionamento. Perdi più, gli Ogm non solo non risolvono il problema della fame, ma lo aggravano, per via del controllo delle multinazionali sulle sementi, e dell'abbandono progressivo dei semi locali e della disgregazione delle comunità rurali, cui consegue una progressiva riduzione dell'agrobiodiversità e del suo valore economico, sociale e culturale.

Secondo l'International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), dal 1996 al 2015 il numero di ettari su cui sono coltivati gli Ogm è aumentato da 1,7 milioni a 179,7 milioni. Per la prima volta nel 2015 si è verificato un calo a livello mondiale, con 1,8 milioni di ettari in meno rispetto all'anno precedente (Clive, 2015). Sempre secondo i dati ISAAA (2015), nella produzione di colture Ogm gli Stati Uniti sono al primo posto, con 70,9 milioni di ettari coltivati; il Brasile è al secondo posto, con 44,2 milioni di ettari coltivati, l'Argentina al terzo, con 24,5 milioni di ettari, l'India al quarto, con 11,6 milioni di ettari; il Canada al quinto, con 11 milioni di ettari e la Cina al sesto, con 3,6 milioni di ettari (Clive, 2015).

Coltivati in 28 paesi del mondo, gli Ogm che attualmente hanno ampia diffusione sul mercato sono quattro – soia, mais, cotone e colza – e sono progettati per sviluppare due soli caratteri, considerati insieme o separatamente: la resistenza a un erbicida e a un parassita. Nessun altro tratto, come la tolleranza a condizioni di aridità o la capacità di crescere su suoli particolarmente poveri di nutrienti, due condizioni comuni nei paesi più poveri e soggetti a carestie, è stato finora sviluppato con successo, ancorché spesso oggetto di comunicazione mediatica.

Di questi quattro Ogm, i **due più diffusi su scala mondiale sono la soia e il mais** (Bøhn et al., 2013): **la loro principale destinazione è il mangime animale** (nel caso della soia si sfiora il 90%), **seguita, nel caso del mais, dalla produzione di agrocarburi** (Fagan et al., 2014). In quantità minore, entrambe le materie prime – dopo aver subito processi chimici – rientrano nella composizione di numerosi cibi industriali. Una percentuale quasi irrilevante è consumata in forma naturale (chicchi o farina di mais, semi, olio o germogli di soia). Oltre a quelle appena menzionate, altre colture geneticamente modificate e principalmente diffuse nei campi statunitensi sono la patata, la zucca, la barbabietola da zucchero, la papaya, l'alfalfa o erba medica e la melanzana (Bangladesh) (ISAAA, 2015).

Secondo i sostenitori del modello agroindustriale, la sicurezza alimentare del pianeta dipende dall'estensione delle terre coltivabili e dall'aumento delle rese per ettaro, attraverso l'irrigazione, un uso più intenso dei fertilizzanti agricoli, lo sviluppo e la diffusione di ibridi vegetali selezionati, di razze animali migliorate e di organismi geneticamente modificati. Come conseguenza, la produzione viene sempre più concentrata in aziende agricole e allevamenti industriali rendendo sempre meno significativo il ruolo degli agricoltori di piccola scala.

La fame, però, è causata dalla povertà e dalla difficoltà di accesso a un cibo sano e nutriente da parte di ampie fasce della popolazione mondiale e non dalla mancanza di cibo e dal fatto che non se ne produce a sufficienza (Holt-Giménez et al., 2012). Per comprendere meglio questa visione, è sufficiente analizzare i dati della FAO, secondo cui **attualmente viene prodotto cibo per oltre 12 miliardi di persone, più di quanto servirebbe per sfamare la popolazione mondiale.** Eppure, nel 2015 ancora 792,5 milioni di persone risultavano denutrite su 7 miliardi di abitanti del pianeta (<http://www.fao.org/faostat/en/>). Questo dato aiuta a comprendere come **la soluzione** non stia nell'aumento delle terre coltivate o delle rese per ettaro, ma in **un sistema completamente**

diverso: di produzione, stoccaggio, distribuzione e accesso al cibo. Aumentare la produzione, consumando energia, terra e acqua ha il solo scopo di alimentare logiche di mercato che non dovrebbero trovare spazio nella dinamica dell'approvvigionamento dei mezzi di sussistenza.

Le cause reali della fame e della denutrizione sono complesse (Wfp, 2016) e comprendono fattori come la povertà, la difficoltà di accesso al cibo e, in misura sempre maggiore, di accesso alla terra su cui coltivarlo (Ziegler, 2002; Holt-Giménez e Patel, 2009), gli sprechi alimentari³, l'instabilità dei mercati, il cambiamento climatico e, ancora, i conflitti che compromettono sistematicamente l'agricoltura e la produzione alimentare. Risulta evidente che gli Ogm non solo non rappresentano la soluzione del problema, ma piuttosto descrivono un'ulteriore manifestazione dello stesso.

Il caso della soia e del mais transgenici

L'Ogm più diffuso su scala mondiale è la soia resistente all'erbicida Roundup® (Bøhn et al., 2013), seguita dal mais resistente agli insetti (detto Bt perché ingegnerizzato con sequenze geniche provenienti dal batterio *Bacillus thuringiensis*).

La soia Gm è principalmente diffusa nei paesi dell'America Latina, alcuni dei quali occupano le prime posizioni tra i paesi produttori di colture Gm. La soia è una delle principali materie prime agricole di tutto il mondo, e una delle più redditizie a livello commerciale. Nella stagione 2015/2016 ne sono state prodotte circa 313 milioni di tonnellate (USDA, 2015), di cui il 93% proveniva da soli sei paesi: Stati Uniti (106 milioni), Brasile (97 milioni), Argentina (61 milioni), Cina (12 milioni), India (9 milioni) e Paraguay (7 milioni). Prima degli anni Settanta, la coltivazione di soia in America Latina era marginale ma, tra il 1976 e il 2010, Argentina, Brasile, Paraguay e Uruguay, insieme, sono passati da 1,58 milioni di tonnellate di soia su 1,37 milioni di ettari a 130 milioni di tonnellate su 45 milioni di ettari (Valdemar, 2016). In Brasile, il secondo produttore di soia Gm su scala mondiale, nel 2015 la superficie coltivata a soia transgenica ha raggiunto i 33,3 milioni di ettari; in Argentina, invece, nello stesso anno la superficie occupata da piantagioni di soia Gm era di 19,3 milioni di ettari (USDA 2015). Questo aumento di produzione ha pesantemente influito sulla perdita di ecosistemi naturali. Nel corso degli ultimi decenni, vaste aree di foresta, prati e savane sono stati convertiti all'uso agricolo.

La soia transgenica è destinata all'esportazione e alla produzione di mangimi.

Questo prodotto – estraneo alla cultura alimentare locale – in pochi decenni ha completamente trasformato il tessuto agricolo, riducendo la diversità delle attività agricole, marginalizzando colture più tradizionali, come patata, mais, grano, miglio, portando a un'estrema concentrazione della proprietà della terra e delle attività di produzione con conseguente perdita di sovranità da parte dei contadini. Sempre in Brasile, ad esempio, dal 1975 al 2006 i produttori di soia sono passati da 487.000 a 217.000, ma nello stesso periodo la superficie coltivata è cresciuta del 216% e la produzione è salita del 430%. In Paraguay, dal 1991 al 2008, il numero di produttori con più di mille ettari è aumentato del 487% (Valdemar, 2016).

Altro prodotto che ha conosciuto un clamoroso successo di mercato negli ultimi 20 anni è il **mais geneticamente modificato**. Il mais (o meglio, le poche varietà di mais brevettate dalle industrie sementiere, siano esse ottenute tramite ibridazione convenzionale o tramite transgenesi) ha vinto sugli altri prodotti agricoli perché cresce rapidamente, dà rese altissime ed è molto versatile (diventa farina, mangime per gli animali, ingrediente per migliaia di prodotti industriali, etanolo usato come combustibile e materia prima per la produzione di biogas o materiali biodegradabili). Sostenuto e privilegiato dalle politiche agricole (in particolare quella americana, sin dai primi anni Settanta, e quella europea), il mais è diventato il primo prodotto agricolo del mondo. Negli ultimi 50 anni, la produzione mondiale è aumentata del 374%. Con 345 milioni di tonnellate, gli Stati Uniti sono il primo produttore del mondo di mais e distanziano nettamente il secondo (la Cina, 224 milioni di tonnellate) e il terzo (il Brasile, 67 milioni di tonnellate). L'America del Nord è al primo posto anche fra i paesi esportatori, seguito dall'Argentina e dal Brasile (USDA 2015).

³ Ogni anno si sprecano oltre 1,3 miliardi di tonnellate di cibo edibile, equivalenti a circa un terzo del cibo prodotto su scala mondiale. Solo un quarto del cibo sprecato o gettato fosse preservato, sarebbe sufficiente a sfamare oltre 800 milioni di persone (FAO, 2011).

Nel mondo, la percentuale di ettari coltivati a mais geneticamente modificato sul totale degli ettari coltivati a mais è del 32%. Negli Stati Uniti il mais geneticamente modificato rappresenta il 90% del totale, in Canada il 98%, in Sudafrica l'86%, in Brasile l'82%, in Argentina l'80%.

La maggior parte del mais prodotto nel mondo diventa mangime per gli animali (in Europa questa quota raggiunge l'80%). La seconda destinazione è l'etanolo, usato come combustibile. Quel che rimane è trasformato dall'industria alimentare, ma anche dall'industria della plastica e farmaceutica. Il mais rientra nella lista degli ingredienti della maggior parte dei cibi confezionati prodotti dall'industria alimentare: è ingrediente di biscotti, merendine, budini, gelati, creme da spalmare, burro di arachidi, patatine, ketchup, hot dog, piatti pronti, caramelle, barrette nutrizionali, chewing gum, maionese, confetture, salse, sughi pronti, preparati per dolci, fiocchi di cereali e müsli, frutta sciroppata, yogurt aromatizzati, margarina, babyfood... Serve come addensante, collante, dolcificante, lievito; migliora l'acidità delle salse e rende più dorato il colore del pane. Tuttavia è difficile rintracciarlo, perché la parola mais non compare quasi mai sulle etichette. I suoi derivati, infatti, hanno nomi insospettabili: glucosio, sciroppo di glucosio, acido ascorbico, acido citrico, malto, maltodestrine, destrine, fruttosio cristallizzato, amido modificato, sorbitolo, lecitina, lievito in polvere, destrosio, lisina, acido lattico, maltosio, saccarosio, caramello, gomma xantana, zucchero invertito, monogliceridi, glutammato monosodico. Negli ultimi 30 anni, inoltre, la fonte di zuccheri più diffusa al mondo è diventata lo sciroppo di fruttosio (High-Fructose Corn Syrup, HFCS). La sua versione più economica, e quindi più diffusa, è ricavata dall'amido di mais. La maggior parte delle bibite gassate, ad esempio, è dolcificata con sciroppo di fruttosio fatto con il mais. La percentuale di mais consumata in cucina in forma di chicchi o di farina (senza aver subito processi di separazione chimici) è irrisoria: meno dell'1% (Pollan, 2008).

La scalata del mais è, allo stesso tempo, causa e conseguenza del processo di industrializzazione degli allevamenti. Il mais è l'ingrediente principale della dieta di animali che non ne avevano mai fatto grande uso, come i bovini, o che non lo avevano mai mangiato, come i salmoni di allevamento.

Oltre a non avere finora mantenuto la promessa iniziale di contribuire a sfamare il pianeta, gli Ogm hanno avuto l'effetto di **snaturare rapidamente il ruolo – anche sociale e culturale – degli agricoltori**. La storia dei semi ha radici molto antiche, da quando, circa 10.000 anni fa, l'essere umano da nomade è diventato stanziale e ha iniziato a dedicarsi all'agricoltura. Fin da allora, le comunità rurali di tutto il mondo hanno sempre utilizzato e condiviso le proprie conoscenze e quanto apprendevano dall'esperienza per selezionare, conservare, moltiplicare e riprodurre i semi, migliorandone la resa, il gusto, i valori nutritivi e altre qualità, in armonia con le peculiarità e le risorse dei territori.

Il lavoro degli agricoltori si è sempre fondato su conoscenze tradizionali complesse, tramandate e perfezionate di generazione in generazione. All'interno delle comunità, basandosi sulla cooperazione e sulla reciprocità, ma anche sulla capacità di recuperare e conservare la semente dai frutti, i contadini erano e sono tuttora soliti scambiarsi semi, contribuendo così a una continua opera di preservazione della biodiversità.

I semi, inoltre, sono insieme fondamento di sovranità alimentare e garanzia di sicurezza alimentare. Da un lato, va riconosciuto agli agricoltori il diritto di selezionare liberamente, produrre, preservare e scambiare, condividere o vendere le proprie sementi. Dall'altro lato, la diversità genetica delle colture e la loro naturale variabilità sono indispensabili per affrontare cambiamenti ambientali e climatici imprevedibili, per garantire una maggiore stabilità di produzione e per proteggere l'ambiente naturale.

Sovranità alimentare e comunità rurali in America Latina

L'espressione "**sovrani ta alimentare**"   stata ratificata nel 1996 al World Food Summit della Fao a Roma e definisce: «Il diritto dei popoli, delle comunit  e dei Paesi di definire le proprie politiche agricole, del lavoro, della pesca, del cibo e della terra che siano appropriate sul piano ecologico, sociale, economico e culturale alla loro realt  unica. Esso comprende il vero diritto al cibo e a produrre cibo, il che significa che tutti hanno il diritto a un cibo sano, nutriente e culturalmente appropriato, alle risorse per produrlo e alla capacit  di mantenere se stessi e le loro societ ». Nel 2007 tale espressione fu ripresa dalla dichiarazione di Ny l ni, in conclusione di un forum sulla sovranit  alimentare: «La sovranit  alimentare   il diritto dei popoli ad alimenti nutritivi e culturalmente adeguati, accessibili, prodotti in forma sostenibile ed ecologica, ed anche il diritto di poter decidere il proprio sistema alimentare e produttivo». Secondo le convenzioni internazionali, la sovranit  alimentare   un diritto e il sistema delle conoscenze tradizionali rappresenta un complesso di valori che, tuttavia, non sono difesi da un'adeguata legislazione. Analogamente, Olivier De Schutter nel suo rapporto del 2014 ha sottolineato come la democrazia nei sistemi alimentari implicherebbe la possibilit  per le comunit  di scegliere i propri sistemi alimentari e come rimodellarli, mostrando come la sovranit  alimentare sia una condizione per la piena realizzazione del diritto al cibo (De Schutter, 2014). Al contrario, in pi  parti del mondo, le comunit  rurali stanno subendo ingiustizie che ledono il loro diritto a produrre il proprio cibo e a selezionare le proprie sementi. Nel 2008 la Banca mondiale e quattro agenzie delle Nazioni Unite hanno concluso uno studio di quattro anni sul futuro dell'agricoltura condotto da oltre 400 scienziati ed esperti da 80 paesi e approvato da 61 governi (esclusi Stati Uniti, Canada e Australia). Il rapporto, *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development* (Iaastd), sottolinea come i fattori che limitano la produzione, la distribuzione equa e la sostenibilit  ambientale siano di natura prevalentemente sociale e non tecnologica e come molte pratiche agroecologiche collaudate per aumentare la produzione in modo sostenibile siano gi  diffuse in tutto il Sud globale, ma non facciano il salto di qualit  perch  manca loro un sostegno a livello commerciale, politico e istituzionale. Lo Iaastd raccomanda di migliorare le condizioni per un'agricoltura sostenibile anzich  proporre solo sviluppi tecnologici e mostra, tra l'altro, come i brevetti connessi agli Ogm possano compromettere la pratica della conservazione dei semi e la sicurezza alimentare nei paesi in via di sviluppo (IAASTD, 2009).

Le colture geneticamente modificate rappresentano l'exasperazione di un sistema agricolo, economico e politico che sta sempre pi  deprivando i contadini dei propri mezzi di produzione e di sussistenza e che, parallelamente, sta sempre di pi  concentrando il controllo del cibo nelle mani delle multinazionali. Con le sementi Gm, infatti, la multinazionale   la titolare del seme e l'agricoltore deve rivolgersi a essa a ogni nuova semina per acquistare le sementi. Il tentativo di ottenere miglioramenti varietali a partire da sementi Gm innesca spesso impegnative controversie legali con i detentori del brevetto della variet  originaria e la normativa, in tal senso,   molto diversificata in giro per il mondo. Gli Ogm oggi in commercio non sono quasi mai sterili; possono essere frutto di ibridazione e – come avviene anche nel caso dei semi ibridi – devono essere ricomperati ogni anno perch  le generazioni successive perdono progressivamente le caratteristiche migliorative. Anche quando non sono ibridi, tuttavia, gli agricoltori, preferiscono ricomperarli ogni anno perch  la loro riproduzione alla generazione successiva fornisce risultati meno soddisfacenti per via di una possibile progressiva degenerazione delle caratteristiche genetiche.

Con gli Ogm, si procede sulla strada di un'agricoltura sempre pi  intensiva con un diffuso approccio monoculturale, in cui specie che spesso non hanno alcun legame storico, culturale e gastronomico con il territorio e con coloro che lo abitano, rappresentano una minaccia crescente per la sopravvivenza delle sementi tradizionali e delle stesse comunit  rurali.

Dall'altra parte, gli Ogm, per imporsi hanno sin qui compresso la libert  del consumatore di scegliere cosa mangiare. In Europa, ad esempio, la legge prevede che gli Ogm siano segnalati in etichetta qualora siano presenti in un prodotto nella proporzione pari o superiore allo 0,9%, considerata una contaminazione accidentale. Questo obbligo, tuttavia non sussiste per i prodotti animali – carne, uova, latte e derivati – ottenuti da animali nutriti con

mangimi transgenici. Benché secondo alcune stime (Tecco, 2013) la dieta degli animali allevati in Europa risulti composta al 30% da mangimi Gm che indirettamente entrano nella nostra catena alimentare, per i prodotti di origine animale non è prevista un'etichettatura specifica.

Altrove nel mondo, i consumatori non hanno neppure questa forma di tutela né la possibilità di scegliere. Negli Stati Uniti, ad esempio, dove gli Ogm sono normalmente venduti per il consumo umano e sono ormai ingredienti del cibo quotidiano, nonostante i molti tentativi fatti, non esiste a oggi una legislazione nazionale che regolamenti una esplicita etichettatura dei prodotti contenenti Ogm o derivanti dagli Ogm (Center for Food Safety, 2014). Eppure, il 92% dei cittadini statunitensi vorrebbe l'etichettatura obbligatoria dei prodotti alimentari transgenici (Consumer Reports National Research Center, 2014). Evidentemente sono le lobbies a sostenere le decisioni finali e a governare le scelte sia pure attraverso pubbliche votazioni e questo pone un serio problema di compatibilità anche democratica del modello di produzione agricola basata sugli Ogm.

2. Gli Ogm non arrecano benefici all'ambiente

I sostenitori degli organismi geneticamente modificati affermano spesso che essi rappresentino un beneficio per l'ambiente e per gli agricoltori, garantendo una produzione più alta sullo stesso terreno e contemporaneamente riducendo l'impiego di input chimici, quali i pesticidi e i diserbanti, e più in generale l'impatto sull'ambiente⁴.

Queste affermazioni, tuttavia, risultano prive di fondamento qualora si prendano in esame gli unici Ogm commercializzati su ampia scala e modificati, come già detto, per due soli caratteri, considerati separatamente o insieme: la resistenza a un erbicida e a un parassita.

I rischi e i danni ambientali connessi alla coltivazione di Ogm sono infatti numerosi e comprovati.

- *Le colture geneticamente modificate impoveriscono la biodiversità vegetale e animale sia selvatica sia coltivata.* Come abbiamo già ricordato, gli Ogm sono la punta dell'iceberg e l'exasperazione di un modello agroindustriale che rappresenta una delle cause principali della continua erosione della biodiversità. Gli Ogm sono coltivati in monoculture su grandi superfici e fanno parte di sistemi di agricoltura intensiva che, sostituendosi alle coltivazioni di varietà tradizionali, determinano l'impoverimento della biodiversità di interesse agrario (Modonesi e Oldani, 2011). Sotto questo profilo, le colture transgeniche sviluppate finora non reggono il confronto con altri sistemi agricoli – come l'agricoltura biologica di piccola scala (Migliorini, 2015) e l'agroecologia – che puntano espressamente a preservare e se possibile incrementare la biodiversità e la fertilità dei suoli; addirittura, esistono evidenze di come, sotto questo aspetto, esse siano più dannose delle colture convenzionali (Burke M., 2005).

Secondo la Fao il 75% delle colture agrarie presenti a inizio '900 è ormai perso irrimediabilmente. Il Messico, dal 1930 a oggi, ha perso l'80% delle sue varietà di mais. Negli Stati Uniti la perdita di biodiversità per molte colture sfiora il 95%.

Solo sulla Quebrada della Humahuaca, in Argentina, negli anni '60 si coltivava una settantina di varietà locali di patate: il mercato mondiale si fonda oggi su quattro varietà di patata ibride e recentemente sono state sviluppate varietà Gm a più alto contenuto di amido, ideali per le esigenze dell'industria (FAO, 2009).

- *Da quando gli Ogm sono stati introdotti nei campi, l'uso dei diserbanti non solo non è diminuito ma è aumentato, come dimostra il picco di vendite dell'erbicida Roundup®.* Come si è detto, una delle due caratteristiche ottenute a oggi tramite modificazione genetica è la resistenza al Roundup®, un erbicida il cui principio attivo è il glifosato. Questa molecola, utilizzata anche da molti altri prodotti per il diserbo chimico, ha contaminato le acque superficiali e del sottosuolo (Scribner et al., 2007; Greenpeace, 2011), oltre a essere stata accertata

⁴ Monsanto, ad esempio, parlando del proprio impegno per un'agricoltura sostenibile, ne definisce così gli obiettivi: produrre di più, conservare di più, migliorare la vita. Il secondo obiettivo è spiegato con queste parole: «Abbiamo rafforzato il nostro obiettivo di rendimenti doppi impegnandoci a farlo utilizzando un terzo in meno di risorse come la terra, l'acqua e l'energia per unità prodotta. Stiamo continuando a sviluppare semi migliori e lavoriamo per miglioramento delle pratiche in azienda, che consentano agli agricoltori di gestire al meglio le erbe infestanti, parassiti, e stress ambientali...», <http://monsanto.info/1RmgDmF>

anche in coltivazioni limitrofe ai campi in cui viene utilizzato. L'impatto di questa sostanza sulla biodiversità selvatica e sulla biologia dei suoli è pesante, così come è alto il rischio per la salute di chi la utilizza (De María et al., 1996; Di Cagno et al., 2011; Greenpeace, 2011). Nonostante questo, l'utilizzo del glifosate è in continuo aumento, di pari passo con l'aumento delle colture Gm, in particolare nel caso della soia (Benbrook, 2012): nei campi statunitensi si è passati dai quasi 2 milioni di chili utilizzati nel 2000 agli oltre 10 del 2005 agli oltre 25 del 2010 (Beyond Pesticide, 2016; USDA, 2010). Questi numeri non possono far altro che crescere, se si riflette sul fatto che, quando si impiegano gli erbicidi, le specie infestanti tendono naturalmente a sviluppare forme di resistenza, richiedendo l'impiego di quantità ancora maggiori di prodotti chimici e la costante introduzione nell'ambiente di nuove molecole, create al bisogno.

- *La tossina Bt espressa da alcune piante Gm non ha portato a una riduzione significativa degli insetticidi in agricoltura.* Inoltre danneggia anche gli insetti utili, mentre gli insetti dannosi sviluppano rapidamente forme di resistenza alla tossina stessa. Anche la tecnologia Bt non produce benefici ambientali significativi e non implica l'eliminazione degli insetticidi in agricoltura, ma solamente un utilizzo diverso degli stessi. Infatti, anziché essere spruzzati sulla pianta, con la tecnologia Bt gli insetticidi sono sviluppati dalla pianta stessa, indipendentemente dalla reale necessità, con serie conseguenze ambientali. Ad esempio, in uno studio condotto dall'Università di New York, gli scienziati americani hanno dimostrato che le radici del mais Bt erano in grado di essudare la tossina insetticida Bt nel suolo, dove rimaneva attiva e protetta dalla degradazione microbica, in quanto assorbita sulle particelle di argilla, per un tempo variabile da 180 a 234 giorni, suggerendo possibili effetti di lungo periodo sugli organismi non-target o sulla selezione di insetti target resistenti alla tossina (Saxena et al. 2009 e 2002). Inoltre, le tossine Bt espresse dalle colture Gm non uccidono solo gli insetti dannosi, ma anche gli insetti impollinatori utili come le api, le farfalle, le falene (Hilbeck et al. 1998; Ramirez-Romero R. et al., 2008; Han et al., 2010; Aqoob et al., 2016). Non ultimo, i parassiti possono sviluppare resistenza alla tossina Bt (Tabashnik, 2008; Carrière et al., 2016) con cui le piante sono state modificate, in una misura maggiore di quanto accadrebbe spruzzando insetticidi, secondo un calendario agronomicamente razionale. Infatti, la pianta Gm (di solito grazie all'inserimento nel suo DNA di un gene proprio del batterio *Bacillus thuringensis*) è sempre velenosa per gli insetti, mentre la pianta convenzionale lo è solo per un tempo limitato dopo l'irrorazione. Questo significa che l'organismo Gm "lavora" costantemente alla selezione di mutazioni di insetti fitofagi, che generazione dopo generazione possono sviluppare resistenza.
- *Secondo i sostenitori degli Ogm, le colture transgeniche resistenti agli erbicidi eviterebbero l'erosione del suolo perché consentirebbero di non arare il terreno.* Le arature profonde, praticate meccanicamente in agricoltura intensiva, sono una delle cause dell'erosione e quindi della perdita di fertilità dei suoli, perché alterano in modo importante la struttura del terreno, sconvolgendone gli equilibri tra i microrganismi presenti al suo interno. Nei campi di Ogm si ovvia alla pratica meccanica dell'aratura applicando gli erbicidi che ottemperano alla stessa funzione di eliminare la flora spontanea. Un'agricoltura di questo tipo non è sostenibile dal punto di vista ambientale poiché prevede un impiego elevato di input chimici e proprio questi, determinando alti quantitativi di emissioni di gas serra, sono tra le principali cause del cambiamento climatico (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001). L'agricoltura, la silvicoltura e l'allevamento secondo la Fao infatti, sono responsabili di una percentuale tra il 22-25% delle emissioni di gas serra. C'è poi una diretta relazione tra l'uso indiscriminato di diserbante a base di glifosate e le alterazioni nel comportamento della massa microbica che, sia pure in funzione del tipo di suolo, sono molto più consistenti quanto maggiori sono le dosi di erbicida applicate (Nguyen et al., 2016).
- *La coesistenza di colture Gm con altri tipi di colture non è possibile.* Con l'impiego degli Ogm, si diffonde l'inquinamento genetico di varietà naturali (Migliorini, 2008) e di quelle tradizionalmente coltivate dai contadini di piccola scala (gene flow) a causa del trasporto di polline mediato dal vento o dagli insetti impollinatori verso altre varietà di coltura o verso parenti selvatici (Pollack, 2004). Questo inquinamento avrà certamente effetti nel corso degli anni a seguito dell'autoproduzione del seme delle varietà tradizionali. Tra l'altro, le multinazionali non brevettano solo gli Ogm, ma anche la loro discendenza: se una pianta geneticamente modificata feconda quella (normale) del campo confinante, il vicino si trova alle prese con il rischio di un processo per

contraffazione (nel 2012 sono stati portati in tribunale da Monsanto più di 450 agricoltori: 142 processi, e 70 di essi hanno fatto guadagnare alla multinazionale 23 milioni di dollari). Il brevetto, così, diventa una fonte di guadagno duplice: con la vendita e con i processi (Bové e Luneau, 2016).

- *Gli Ogm sono meno efficienti delle colture tradizionali nell'affrontare il cambiamento climatico.* La promessa secondo cui gli Ogm avrebbero offerto una soluzione al cambiamento climatico non si è ancora avverata e anzi, a giudicare l'elevato impiego di input chimici e della conseguente emissione di gas serra, sembrerebbe vero il contrario. Ancora una volta, le colture non Ogm sembrano essere potenzialmente più efficaci rispetto alle colture transgeniche nell'affrontare questa emergenza. Ad esempio, in India oltre la presenza di 2000 varietà di risi indigeni con caratteristiche diverse ha consentito un migliore adattamento della produzione, in grado di resistere alle fluttuazioni del clima, e di sviluppare forme di resistenza contro insetti nocivi e malattie (Commodity online, 2007). È la storia di tutte le specie e le varietà che sono in equilibrio con l'ambiente di coltivazione e in questo ambiente evolvono geneticamente anno dopo anno consolidando il proprio adattamento. Al contrario, un seme di riso geneticamente modificato è uguale in tutto il mondo, a qualsiasi temperatura, clima, tipo di terreno e altitudine, ed è uguale anno dopo anno, a meno che non venga modificata la matrice. Coltivare la biodiversità e migliorarla continuamente è un modo molto più efficace di adattarsi al cambiamento climatico. Con i semi Ogm viene meno, in definitiva, l'azione dell'uomo che seleziona ad ogni raccolto le piante, i frutti, le spighe, ecc. da cui prelevare i semi per l'anno successivo operando, in tal modo, un continuo adattamento della specie alla pressione ambientale e climatica che è in continua evoluzione.

Ne emerge pertanto che non solo gli Ogm non presentano significativi miglioramenti rispetto al modello agro-alimentare industriale ma ne esasperano i tratti distintivi specifici: l'uso crescente dei derivati del petrolio, in particolare i diserbanti; la produzione intensiva, basata su monoculture e una gamma ristretta di specie e varietà vegetali. Perseguendo gli obiettivi della massimizzazione delle rese e del raggiungimento dei mercati internazionali, l'agricoltura transgenica non ha fra le proprie priorità la salvaguardia ambientale che, al contrario, dovrebbe essere uno dei principi cardine di ogni sistema agricolo.

L'agricoltura non deve né può ignorare il proprio impatto e le sfide che l'attendono in futuro e, con sempre maggiore urgenza, deve intervenire con buone pratiche che, al contempo, siano in grado di: **rimediare**, ossia affrontare le cause del cambiamento climatico, riducendo l'impatto dell'agricoltura sul clima e diminuendo le emissioni di anidride carbonica e ossido di azoto; **attenuare**, ossia ridurre l'impatto del cambiamento climatico sull'agricoltura rendendo gli agricoltori meno vulnerabili in termini sociali, economici e ambientali; **adattare**, ossia migliorare le capacità degli agricoltori di reagire al cambiamento climatico privilegiando le pratiche locali di gestione a favore della biodiversità e a protezione degli ecosistemi (Holt-Giménez e Patel, 2009).

Fino ad oggi gli Ogm non si sono dimostrati capaci di rispondere a tali esigenze.

3. Dubbi per la salute umana e animale

Benché ci vengano offerte ripetute rassicurazioni sulla sicurezza degli Ogm per la salute umana e animale, in realtà la situazione è controversa, in quanto non sono disponibili studi clinici rigorosi e ricerche pubbliche e indipendenti di lungo corso, atti a comprovarne l'effettiva sicurezza. Il consumo di Ogm continua a suscitare dubbi e preoccupazioni, che non sono stati fugati da metodologie di accertamento del rischio e da criteri di valutazione di salubrità degli Ogm che si sono rilevati inadeguati e sulla cui scientificità sussistono numerosi dubbi.

A fronte di questo scenario problematico, sono due le possibili risposte nella valutazione e nella conseguente regolamentazione degli Ogm. Negli Stati Uniti si è affermato il principio dell'**equivalenza sostanziale**, elaborato dall'Organizzazione per lo sviluppo economico (Ocse) nel 1991 e rielaborato nel 1996 dall'Organizzazione delle nazioni unite per l'alimentazione e l'agricoltura (Fao) e dall'Organizzazione mondiale della sanità (Oms). Tale principio dovrebbe consentire di determinare se l'alimento Gm sia paragonabile, per caratteristiche e compo-

sizione strutturale – rispetto alla percentuale di proteine, lipidi, vitamine e carboidrati –, all’analogo prodotto convenzionale. L’equivalenza sostanziale, tuttavia, di per sé non costituisce un criterio di valutazione della salubrità degli alimenti, e a più riprese ne è stata criticata la pseudo-scientificità (Pusztai et al., 2003; Robin, 2008).

Al contrario, nell’Unione europea, si è affermato dal 2003 il **principio della valutazione comparativa di sicurezza**, elaborato dall’Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) e promosso come criterio unico per valutare i rischi ambientali implicati dalle colture transgeniche così come i rischi derivanti da alimenti e mangimi animali contenenti Ogm, e anche l’attendibilità di studi peer-reviewed sulla sicurezza comparativa di colture, cibi e mangimi Gm. Come è stato evidenziato, tuttavia, il problema maggiore relativamente al principio di valutazione comparativa di sicurezza è che viene spesso ritenuto come una valutazione della sicurezza in sé, anziché come il primo di una serie di passaggi obbligatori nel processo di valutazione (Fagan et al., 2014; Friends of the Earth Europe, 2016).

Da un lato, permangono dunque legittimi dubbi sulla sicurezza degli Ogm per la salute umana e animale. In particolar modo, i dubbi sono riconducibili al fatto che l’espressione di nuove proteine da parte del gene oggetto di manipolazione genetica possa indurre reazioni allergiche, alterare cascate metaboliche con formazione di intermedi tossici, determinare danni a carico del DNA ospite in corrispondenza del sito di inserzione o di altri segmenti del genoma (Bizzarri, 2011). Inoltre, alcuni Ogm veicolano geni per la resistenza agli antibiotici e potrebbero quindi concorrere alla diffusione del fenomeno dell’antibiotico resistenza (Bizzarri, 2011).

Dall’altro lato, oltre a insistere sulla sicurezza degli Ogm, le multinazionali non mancano di ventilarne i benefici e le proprietà salutari. Il caso più noto è rappresentato probabilmente dal Golden Rice, di cui si è a lungo millantata la capacità di sopperire alla carenza di vitamina A, diffusa fra le popolazioni dei paesi in via di sviluppo. In realtà, questa nuova varietà non è ancora stata immessa sul mercato per via di cospicui difetti – la prima varietà di Golden Rice elaborata nei primi anni Duemila presentava un contenuto di beta-carotene talmente basso che per rispondere al fabbisogno di vitamina A sarebbe stato necessario consumarne quotidianamente otto chili (Ye et al., 2000) –, oltreché per il fatto che non sono ancora stati effettuati i necessari test tossicologici. Va inoltre sottolineato che gli studi a favore del Golden Rice, ancorché numerosi, sono comunque riferibili a pochissimi gruppi di ricerca, il che pone dubbi sia sulla validità scientifica sia sulla libertà di pensiero dei ricercatori. Questa soluzione, finora, si è dunque mostrata inefficace e dispendiosa (Wessler e Zilberman, 2016), mentre al raggiungimento dello scopo potrebbe essere molto più utile avviare progetti di educazione e sensibilizzazione della popolazione locale, affinché siano coltivati, acquistati e consumati alimenti naturalmente ricchi di beta-carotene, come le carote, diversi tipi di frutta (Enserink, 2008) e la senape che in alcuni paesi costituisce un elemento importantissimo della dieta locale.

A tutto ciò si aggiunga il fatto che, nonostante le ripetute promesse da parte delle aziende produttrici, gli Ogm non sono colture “pulite” e non presuppongono l’impiego di quantità inferiori di pesticidi ed erbicidi, né un ridotto fabbisogno idrico o di fertilizzanti. Ad esempio, se si considera il caso del glifosate, è vero il contrario: sapendo che la coltura resiste, i contadini più facilmente abusano dell’erbicida. Quando si valutano le conseguenze per la salute del consumo di Ogm, pertanto, bisognerebbe prendere in considerazione anche le conseguenze della contaminazione degli alimenti da parte di sostanze chimiche. Sul glifosate è stato avviato lo scorso anno un ampio dibattito che vede due posizioni contrapposte (Portier et al., 2016): quella dell’Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC), che lo ha classificato fra i probabili cancerogeni (IARC, 2015) e quella dell’EFSA, che al contrario ha aggiornato il profilo tossicologico di questa sostanza, dichiarando che «è improbabile che il glifosate costituisca un pericolo di cancerogenicità per l’uomo» (EFSA, 2015). Slow Food, per parte sua, evidenziando come il glifosate rappresenti una minaccia per l’ambiente e per la salute, nel 2016 insieme ad alcune Ong europee ha chiesto a gran voce che in Europa non fosse rinnovata l’autorizzazione all’utilizzo di questa sostanza. A fine giugno del 2016 la Commissione europea ha invece esteso in via provvisoria l’autorizzazione all’utilizzo dell’erbicida, pur proponendo una serie di restrizioni al suo utilizzo tra cui, fra le altre, il divieto dell’uso del Poë-tallowamine come coformulante di tutti gli erbicidi a base di glifosate, tra cui il Roundup® della Monsanto, il rafforzamento dei controlli sul divieto di utilizzo del glifosate quale agente disseccante per favorire la raccolta dei cereali e la restrizione dell’uso della sostanza in aree come parchi pubblici e campi da gioco. Il parere definitivo della Commissione è atteso entro la fine del 2017.

Non ultimo, occorre includere i danni per la salute di chi coltiva nei campi e facilmente entra in contatto con il prodotto non diluito. Questi sono stati ampiamente documentati da ricerche e inchieste giornalistiche pubblicate negli ultimi anni (International Society of Doctors for Environment).

4. La ricerca – Tra mistificazioni e letteratura grigia

Uno dei miti, del tutto falsi e mistificanti, che certi ambienti hanno cercato e tuttora cercano di veicolare sui media è che la comunità scientifica sarebbe favorevole agli Ogm, mentre le voci contrarie sarebbero espresse solamente da ambienti accecati da ideologie antimoderne e antiscientifiche (Monastra, 2011). Ma questa contrapposizione tra “esperti favorevoli” e “incompetenti contrari” è radicalmente falsa e mutuata dalla necessità di delegittimare e screditare le argomentazioni dei critici dell’agricoltura transgenica (Monastra, 2011). La situazione stessa della ricerca non è univoca come viene generalmente presentata. All’interno della comunità scientifica esistono numerose voci contrarie agli Ogm e sono stati pubblicati studi che mettono in dubbio la sostenibilità ambientale di queste colture o la loro sicurezza per il consumo umano e animale e la loro capacità di rispondere al problema della fame nel mondo. In secondo luogo, liquidare come oscurantista la posizione di quanti, nella società civile, tra i cittadini e gli agricoltori, si oppongono agli Ogm, equivale a dire che scelte che investono tutti vanno delegate soltanto agli scienziati o alle multinazionali, escludendo di fatto dal dibattito un’ampia parte dei portatori di interesse, alcuni dei quali direttamente coinvolti nella produzione agraria di campo: una pretesa che deriva da una confusione inaccettabile. Se infatti spetta alla scienza, con il metodo che le è proprio, progredire nella ricerca e nell’asseveramento delle ipotesi, spetta alla democrazia adottare le decisioni che riguardano le libertà fondamentali, ivi compresa quella di consumare il cibo che si desidera, evitando quello che non si desidera.

Dal punto di vista della ricerca, ci preme sottolineare come il quadro generale entro il quale ci si sta muovendo sia tutt’altro che chiaro e trasparente. Infatti, l’impossibilità di accesso ai dati di cui sono in possesso le aziende produttrici di Ogm costituisce un grande problema, sia per il processo di regolamentazione sia per potere accertare la validità e, conseguentemente, l’attendibilità degli studi basati su quei medesimi dati. Spesso, nel momento in cui un determinato Ogm viene autorizzato, i dati relativi alla sicurezza di questo prodotto sono inediti, mentre dovrebbero essere resi disponibili per il controllo da parte di scienziati indipendenti e della ricerca pubblica.

Gli studi non pubblicati ricadono nella categoria della cosiddetta letteratura grigia e risultano inattendibili in quanto non sottoposti al processo di controllo di qualità tradizionalmente adoperato all’interno della comunità scientifica: la pubblicazione *peer-reviewed*. Benché sia ancora da perfezionare e sottoposto a critiche, questo è a tutt’oggi il metodo migliore per accertare l’affidabilità e l’autorevolezza di un dato studio.

5. La regolamentazione

Nel mondo la coltivazione di Ogm è consentita attualmente in 28 paesi⁵. Con 70,9 milioni di ettari coltivati nel 2015, gli Stati Uniti sono il primo paese produttore su scala mondiale. Come abbiamo evidenziato sopra, benché siano state avanzate molte proposte di legge a livello dei singoli stati, e benché la popolazione si sia dichiarata in massima parte favorevole all’etichettatura di cibi contenenti Ogm o derivanti dagli Ogm non esiste a oggi una legislazione nazionale che ne regolamenti l’etichettatura.

A differenza degli Stati Uniti, in Brasile corre l’obbligo di informare il consumatore sulla presenza di Ogm in prodotti destinati all’alimentazione umana o impiegati per mangimi animali. Una T nera inscritta in un triangolo giallo sta a indicare che il prodotto in questione contiene Ogm.

⁵ In ordine di importanza decrescente, sono questi i paesi produttori di Ogm: Usa, Brasile, Argentina, India, Canada, Cina, Paraguay, Pakistan, Sudafrica, Uruguay, Bolivia, Filippine, Australia, Burkina Faso, Myanmar, Messico, Spagna, Colombia, Sudan, Honduras, Cile, Portogallo, Cuba, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Costa Rica, Bangladesh.

Nell'Unione europea, la decisione di coltivare o meno Ogm è demandata ai singoli stati membri. Attualmente, solo in cinque paesi⁶ dell'Unione è possibile coltivarli e le coltivazioni Gm riguardano esclusivamente il mais Monsanto MON810. Tuttavia, gli Ogm possono essere commercializzati in tutti e 28 i paesi dell'Ue, ma non per il diretto consumo umano. Per questo, sono commercializzati mangimi a base di soia Gm che, secondo alcune stime, rientrano già ora nella dieta del 30% degli animali allevati in Europa. La legislazione in materia di etichettatura prevede che vengano etichettati come contenenti Ogm gli alimenti in cui essi siano presenti nella proporzione pari o superiore allo 0,9%, quale indice di contaminazione accidentale.

Ogm e accordi internazionali

Questa situazione, che di per sé è già complessa, può essere ulteriormente complicata, ad esempio, da accordi commerciali transcontinentali come il **Partnership transatlantica per il commercio e gli investimenti (Ttip)** e l'**Accordo economico e commerciale globale (Ceta)**, che mirano a eliminare le barriere non tariffarie, il che significa essenzialmente uniformare gli standard produttivi tra i due partner commerciali, ovvero l'Europa da un lato e gli Stati Uniti (Ttip) o il Canada (CETA) dall'altro. Cuore delle trattative è il settore agroalimentare, o meglio la necessità di "armonizzare" al ribasso la legislazione europea, molto più stringente di quella degli Stati Uniti o del Canada su temi come la sicurezza alimentare, i diritti dei consumatori e quelli dei lavoratori. Se il Ttip e il Ceta verranno finalizzati, l'Unione europea si ritroverà a sostituire progressivamente gli standard di sicurezza – compresi quelli su alimenti, sicurezza dei prodotti di consumo e tutela ambientale – con norme più deboli, che più si adattano alle esigenze del mercato americano e canadese.

Gli Stati Uniti sono stati i primi ad avere autorizzato – per mano della Us Food and Drug Administration (Fda) – la coltivazione e la commercializzazione dei prodotti transgenici, avvalendosi del già citato principio dell'equivalenza sostanziale. Finora tutti gli Ogm in commercio sono stati sottoposti all'esame della Fda, ma non esiste l'obbligo giuridico di sottoporsi a questa valutazione.

In Europa, vige invece il principio della *valutazione comparativa di sicurezza*, elaborato dall'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) e incorporato nel 2013 dalla Commissione europea nel suo regolamento sui prodotti alimentari e sui mangimi Ogm. Tuttavia, secondo alcuni questo principio di valutazione dovrebbe costituire solo il primo di una serie di passaggi obbligati nel processo di valutazione e non l'unico test cui è sottoposto l'Ogm in questione (Fagan et al., 2014).

Le nuove tecniche di modificazione genetica

Una ulteriore problematicità potrebbe essere costituita dalla regolamentazione dei prodotti ottenuti tramite la cisgenesi, ovvero l'inserimento nel genoma di una specie di uno o più geni provenienti da piante appartenenti alla stessa specie o a specie affini e, pertanto, tra loro interfertili (Delwaide et al., 2015). Oppure il gene-editing (o genome editing), che permette la modifica diretta del materiale genetico in punti specifici del genoma attraverso la rottura e successiva naturale ricostituzione del DNA in modo tale che si manifestino alcune mutazioni (Altpeter et al., 2016). E ancora le recentissime metodologie CRISPR-Cas9 che permettono di rendere ancora più agevole l'individuazione e l'intervento di modifica su un punto preciso del genoma mantenendo bassi i costi e i tempi di realizzazione.

Queste tecniche hanno in comune la possibilità di essere più precise rispetto all'ingegneria genetica tradizionale, permettendo in pratica di raggiungere in pochi anni i risultati di decenni di miglioramento genetico tradizionale operato attraverso una lunga attività di selezione in laboratorio e in pieno campo; per questa ragione sono considerate di grande interesse per le specie arboree che richiedono solitamente tempi molto lunghi per arrivare ad un nuovo ritrovato vegetale attraverso programmi di incrocio classico. Un esempio recente è quello della mela cisgenica per la resistenza a ticchialatura (*Venturia inaequalis*); già molti anni fa il miglioramento genetico classico aveva permesso di sfruttare il gene di resistenza alla ticchialatura ritrovato nel *Malus floribunda* (specie da fiore) che attraverso una serie di incroci e re-incroci aveva permesso di ottenere la prima cultivar resistente (Hou et al, 2014). Ci vollero più di vent'anni.

6 La Spagna è al primo posto con 0,1 milioni di ettari coltivati nel 2014, seguita da Portogallo, Repubblica Ceca, Romania e Slovacchia.

La cisgenesi permetterebbe di riuscire nell'intento in poco più di 5-6 anni trasferendo l'attività dal campo in laboratorio e adottando le stesse tecnologie della transgenesi. Ma perché queste tecniche siano realmente efficaci ed affidabili è necessario avere una conoscenza dettagliata del genoma della specie oggetto di miglioramento poiché si deve sapere con esattezza dove intervenire affinché le modifiche siano realmente corrispondenti agli obiettivi. Inoltre, così come avviene per i ritrovati del miglioramento genetico classico, ancora oggi non è possibile definire con certezza che gli effetti della manipolazione del DNA, in qualsiasi modo operata, siano anche stabili nel tempo; così come si paventa il forte rischio che la disponibilità di tecnologie così accurate finisca per avviare processi di trasformazione genetica senza alcun limite oggettivo da parte di alcuni ricercatori meno attenti ed incuranti di qualsiasi concetto di vocazionalità ambientale e di legame tra prodotto e territorio.

Allo stesso modo, le tecniche di gene-editing provocano mirate modificazioni del DNA senza poter prevedere le possibili ripercussioni sulla stabilità della mutazione ottenuta e sulle interazioni con l'espressione di altri caratteri. Non possono escludersi effetti indesiderati e imprevedibili, con implicazioni possibili per gli alimenti, i mangimi animali e l'ambiente.

I rischi per la perdita di biodiversità che derivano dall'applicazione di queste tecniche sono a nostro avviso gli stessi, così come risulterebbe invariato il problema socioeconomico. Per questo motivo riteniamo indispensabile trattare la questione con un approccio di precauzione che non si discosta dalla transgenesi anche per la presenza di tecniche di laboratorio assolutamente sovrapponibili. Se i prodotti ottenuti con queste tecnologie fossero esclusi dalla normativa europea sugli Ogm verrebbe a cadere qualunque obbligo di rilevamento delle modifiche involontariamente introdotte, così come l'obbligo di tracciabilità ed etichettatura di questi prodotti, che pur comportano una modifica diretta del genoma (Greenpeace, 2016).

In Europa, è stata avanzata la richiesta di escludere queste nuove tecniche dalla normativa che regola gli Ogm, ma a oggi la Commissione europea non ha ancora presentato la propria proposta sulle *new breeding techniques*. Questa esclusione farebbe cadere l'obbligo di tracciabilità e di etichettatura per questi nuovi prodotti che, comportando una modifica diretta del genoma, devono invece essere considerati come Ogm, e ridurrebbe la libertà di scelta dei consumatori europei che, per la maggior parte, vogliono evitare alimenti derivati da piante Ogm e il loro diritto a essere informati su quel che consumano.

6. Cosa vuole Slow Food

Slow Food da sempre promuove e difende un'agricoltura che tutela e sviluppa l'agrobiodiversità e il lavoro degli agricoltori di piccola scala. Gli Ogm costituiscono una minaccia, per le ragioni già esposte, sia per la sopravvivenza della biodiversità sia per la sovranità alimentare delle comunità rurali. Chiariamo qui le nostre posizioni, suddividendole in tre ambiti specifici: sistemi agroalimentari, ricerca, regolamentazione.

Sistema agroalimentare

I sistemi agroalimentari odierni sono chiamati ad affrontare sfide molteplici e interconnesse: **garantire a tutti l'accesso a un cibo buono, pulito e giusto**, a una dieta sana e appropriata; **contribuire alla crescita economica** e alla conseguente eliminazione della povertà; **preservare la biodiversità e le risorse naturali**; **far fronte al cambiamento climatico**; **ripristinare il ruolo centrale dell'agricoltura** (e degli agricoltori) nel sistema agroalimentare stesso.

Il sistema agricolo industriale basato sulle monocolture – né a maggior ragione quello basato sulle monocolture Gm – non risponde a nessuna di queste tre sfide e anzi contribuisce a un generale peggioramento della situazione, come abbiamo evidenziato nei paragrafi precedenti (1, 2 e 3), analizzando le conseguenze sociali ed economiche, oltretutto ambientali delle colture Gm.

Benché esistano molte alternative all'agricoltura industriale e basata sulle coltivazioni geneticamente modificate, **Slow Food ritiene che il modello più efficace consista nel modello agroecologico perché, rispetto ad altri modelli agricoli sostenibili:**

- ▶ si basa su varietà vegetali e razze animali locali per poter far leva sulla loro capacità di adattamento a eventuali cambiamenti delle condizioni ambientali;
- ▶ riduce l'uso di prodotti chimici di sintesi e di altre tecnologie che hanno un impatto più negativo sull'ambiente, sulla biodiversità e sulla salute umana;
- ▶ usa in modo efficiente le risorse per ridurre la dipendenza da input esterni;
- ▶ valorizza le competenze tecniche tradizionali, promuove sistemi partecipativi e solidali attraverso la creazione di reti di contadini, incentiva la condivisione di innovazioni e tecnologie;
- ▶ abbassa l'impronta ecologica della produzione, della distribuzione e delle pratiche di consumo, riducendo così l'inquinamento dell'acqua e del suolo;
- ▶ rafforza la capacità di adattamento e la resilienza del sistema di produzione e allevamento, promuovendo il mantenimento della diversità dell'agro-ecosistema;
- ▶ promuove sistemi agricoli basati sulla coesione sociale e sul senso di appartenenza, riducendo i fenomeni di abbandono delle terre e di migrazione (Peano e Sottile, 2015).

La ricerca

Lungi dal promuovere una visione arretrata e oscurantista, nei confronti della ricerca Slow Food ha l'atteggiamento il più aperto possibile, fermo restando che essa dev'essere pubblica, indipendente, fondata su metodologie rigorose e deve esporre in modo trasparente gli obiettivi specifici.

La ricerca pubblica è quella fatta con fondi che derivano dalle contribuzioni dei cittadini e che ha come obiettivo il bene di tutti i cittadini. Per questo motivo è una ricerca che può e vuole mettersi in ascolto rispetto alle esigenze degli agricoltori per trovare soluzioni praticabili a problemi reali sia degli operatori che dei cittadini-consumatori. La ricerca privata è invece eminentemente orientata al mercato e, utilizzando fondi che derivano da profitti privati, punta alla elaborazione di nuovi prodotti che possano produrre ulteriori profitti. Per questo motivo la ricerca in agricoltura non può prescindere da fondi e strutture pubbliche: essa infatti ha connessioni dirette con beni comuni come le risorse naturali, con la salute pubblica, con il diritto al cibo, con la sovranità alimentare, con il diritto di informazione: tutti elementi che non possono e non devono essere orientati dal mercato e dal sistema del profitto.

Slow Food non esclude, in linea di principio, la possibilità di una ricerca in campo aperto, ma solo in presenza di garanzie totali e assolute di non contaminazione. Per far ciò occorrerà discutere e mettere in atto protocolli certi e condivisi che saranno l'unico strumento di garanzia di assenza di contaminazione per le piante biologicamente compatibili e per gli ecosistemi naturali.

Parlare di ricerca pubblica significa anche chiarire che la ricerca finanziata dalle stesse multinazionali punta al conseguimento di risultati che possano avere un ritorno economico. Come abbiamo evidenziato sopra, la ricerca finanziata dalle multinazionali determina un quadro generale tutt'altro che chiaro e trasparente entro il quale la non accessibilità ai dati di cui sono in possesso le aziende produttrici di Ogm costituisce un grande problema, sia per il processo di regolamentazione sia per poterne accertare la validità e, conseguentemente, l'attendibilità degli studi basati su quei medesimi dati.

Slow Food sostiene inoltre la necessità di una ricerca che produca miglioramenti consistenti nella società. Pur non rifiutando la ricerca scientifica sugli Ogm, vorremmo che fossero parallelamente destinati fondi alla ricerca su modelli agricoli efficaci, in grado di rispondere alle sfide future, tutelando gli ecosistemi e preservando le risorse non rinnovabili senza andare a scapito dell'agricoltore.

Va sempre fatto un **attento monitoraggio degli obiettivi della ricerca**, che dovrebbe sempre mirare a produrre risultati utili al bene pubblico, piuttosto che essere asservita a interessi economici di pochi.

La regolamentazione

Partendo dal presupposto che la situazione dei singoli paesi è estremamente differente, dal punto di vista della regolamentazione il primo aspetto su cui ci sembra doveroso insistere è l'**etichettatura**. Rendere obbligatoria la segnalazione della presenza di Ogm in etichetta sarebbe un passo importante per garantire ai consumatori il diritto di scegliere cosa mangiare anche per valorizzare il lavoro di tutti quei produttori che prestano molta attenzione a non fare uso di organismi transgenici. L'indicazione della presenza di alimenti transgenici andrebbe inoltre **estesa ai prodotti di origine animale**, consentendo al consumatore di poter scegliere carne, uova, latte e formaggi provenienti da animali nella cui alimentazione non rientrino mangimi Gm. L'etichettatura dei cibi prodotti a partire da carni ricavate da animali nutriti con Ogm dovrebbe indicare queste modalità di allevamento positivamente, permettendo ai consumatori di riconoscere a prima vista quali prodotti non abbiano analoghe caratteristiche e scegliere di conseguenza liberamente.

Un altro elemento importante riguarda a nostro avviso la trasparenza e la rigorosità dei processi di autorizzazione. Nei Paesi in cui è possibile coltivare gli Ogm, infatti, è necessaria una regolamentazione che determini con maggiore chiarezza quali sono gli organi preposti al rilascio delle autorizzazioni e quali sono i diversi passaggi nell'iter di approvazione degli organismi transgenici. Le autorità preposte alla valutazione del rischio debbono adottare le procedure più trasparenti ed essere costituite nel modo che meglio garantisca ai cittadini imparzialità dalle influenze delle grandi case sementiere e di produzioni di materiale da riproduzione.

Per quanto riguarda la cisgenesi e le tecnologie di gene-editing ribadiamo la necessità di mantenerle equiparate agli Ogm e di non escludere pertanto queste tecniche dalla normativa che li regola. Come abbiamo già evidenziato, questa esclusione farebbe cadere l'obbligo di tracciabilità e di etichettatura per questi prodotti e ridurrebbe la libertà di scelta dei consumatori.

Per gli Ogm, Slow Food chiede una regolamentazione saldamente ancorata al principio di precauzione, enunciato per la prima volta nel documento finale della Conferenza di Rio e che pertanto, fino al raggiungimento di una ragionevole sicurezza circa l'innocuità del consumo a lungo termine, essi devono essere esclusi dal consumo umano diretto.

Sono inoltre necessarie norme a tutela degli agricoltori che subiscono una contaminazione da piante geneticamente modificate. Chi si rende responsabile della contaminazione deve pagare i danni, sia che li subisca un singolo contadino per una produzione che non può più vendere come Ogm free, sia che li subisca una comunità per un pezzo di biodiversità perso a causa della contaminazione.

Bibliografia citata

- Altpeter F, Springer NM, Bartley LE, et al. *Advancing Crop Transformation in the Era of Genome Editing. The Plant Cell*. 2016;28(7):1510-1520. doi:10.1105/tpc.16.00196
- Aqoob, A., Shahid, A. A., Samiullah, T. R., Rao, A. Q., Khan, M. A. U., Tahir, S., Mirza, S. A. and Husnain, T. (2016), *Risk assessment of Bt crops on the non-target plant-associated insects and soil organisms*. *J. Sci. Food Agric.*, 96: 2613–2619
- Benbrook C., 2012. "Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the US – The first sixteen years", in *Environ Sci Eur*, 24. DOI: 10.1186/2190-4715-24-24.
- Beyond Pesticide, 2016. *Glyphosate. A Beyond Pesticide Factsheet* [<https://www.beyondpesticides.org/assets/media/documents/pesticides/factsheets/Glyphosate.pdf>]
- Bizzarri M., 2011. "Ogm: implicazioni per la salute umana", in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Bøhn T., Cuhra M., Traavik T., Sanden M., Fagan J., Primicerio R., 2013. Compositional differences in soybeans on the market: Glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans, *Food Chemistry*, 153, 207-215.
- Bové J. e Luneau G., 2016. *L'alimentazione in ostaggio*, EMI.
- Buiatti M 2011. *Le piante geneticamente modificate: questione di scienza o sociale ed economica?*, in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Burke M., 2005. *Managing GM crops with herbicides: Effects on farmland wildlife. Farmscale Evaluations Research Consortium and the Scientific Steering Committee*, 2005, Farmscale Evaluations Research Consortium and the Scientific Steering Committee, Defra. [<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080306073937/http://www.defra.gov.uk/environment/gm/fse/results/fse-summary-05.pdf>].
- Carrière Y., Fabrick J.A., Tabashnik B.E., 2016. Advances in Managing Pest Resistance to Bt Crops: Pyramids and Seed Mixtures In: *Advances in Insect Control and Resistance Management*. A.R. Horowitz, I. Ishaaya (eds.), Springer International Publishing Switzerland 2016
- Center for Food Safety, 2014. *GE Food Labeling: States Take Action* [http://www.centerforfoodsafety.org/files/ge-state-labeling-fact-sheet-92014_02919.pdf].
- Clive J., 2015. ISAAA Brief 51-2015: Executive Summary [<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/51/executivesummary/default.asp>].
- Commodity online, *GM and India's rice fields*, March 2-2007 [<http://www.rediff.com/money/2007/mar/02comod4.htm>. Published March 2, 2007].
- Consumer Reports National Research Center, 2014. *Consumer Support for Standardization and Labeling of Genetically Engineered Food*, Survey Research Report. [https://consumersunion.org/wp-content/uploads/2014/06/2014_GMO_survey_report.pdf].
- De María N., Becerril J.M., Garca-Plazaola J.I., Hernandez A.H., de Felipe M.R., Fernández Pascual M., 1996. "New insights on glyphosate mode of action in nodular metabolism: Role of shikimate accumulation", in *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 2621–2628;
- De Schutter O., 2014. *Report of the Special Rapporteur on the Right to Food – The Transformative Potential of the Right to Food*, 2014: 20, submitted to the Human Rights Council in accordance with its resolution 22/9/2014. [http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20140310_finalreport_en.pdf].
- Delwaide A-C, Nalley LL, Dixon BL, et al. *Revisiting GMOs: Are There Differences in European Consumers' Acceptance and Valuation for Cisgenically vs Transgenically Bred Rice?* Ezura H, ed. PLoS ONE. 2015;10(5):e0126060.
- Di Cagno R., De Angelis M., De Pasquale I., Ndagijimana M., Vernocchi P., Ricciuti P., Gagliardi F., Laghi L., Crecchio C., Guerzoni M.E., Gobetti M., Francavilla R., 2011. "Duodenal and faecal microbiota of celiac children: Molecular, phenotype and metabolome characterization", in *BMC Microbiology*, 11: 219;
- EFSA, 2015. "Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate", in *EFSA Journal*, 13 (11): 4302.
- Enserink M., 2008. "Tough lessons from Golden Rice", in *Science*, 230: 468–471.
- Etc Group, 2011. *Who will control the green economy*.
- Fagan J., Antoniou M. e Robinson C., 2014. *GMO Myths and Truths, 2nd edition*, EarthopenSource: 66.
- FAO 2011. *Global food losses and waste – Extent, causes and prevention*, Rome

- FAO, 2009. *The State of Food and Agriculture*.
- Friends of the Earth Europe, 2016. *The Risk to Nature of GM maize: 2*. [<http://www.foeeurope.org/sites/default/files/gmos/2016/foee-briefing-gm-maize-authorisations-130916.pdf>].
- Greenpeace, 2011. *Resistenza agli erbicidi e colture Ogm – I problemi legati al glifosato* [http://static.aboca.com/www.aboca.com/files/attach/news/report_glifosato.pdf].
- Greenpeace, 2016. *“Gene-Editing: Ogm che escono dalla porta e rientrano dalla finestra?”* [http://www.greenpeace.org/italy/Global/italy/report/2016/Briefing_Greenpeace_Gene-editing_21_01_2016.pdf].
- Han, P., Niu, C.Y., Lei, C.L., Cui, J.J., Desneux, N. (2010) *Quantification of toxins in a Cry1Ac+CpTI cotton cultivar and its potential effects on the honey bee Apis mellifera L.* *Ecotoxicology* 19, 1452–1459
- Hilbeck A. et al. 1998. “Effects of transgenic Bt corn-fed prey on immature development of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae)”, in *Environ Entomol.*, 27(2):480–487;
- Holt-Giménez E. e Patel R., 2009. *Food Rebellions – La crisi e la fame di giustizia*, Slow Food Editore.
- Holt-Giménez E. e Patel R., 2009. *Food Rebellions! – La crisi e la fame di giustizia*, Slow Food Editore.
- Holt-Giménez E., Shattuck A., Altieri M., Herren H., Gliessman S. (2012): *We Already Grow Enough Food for 10 Billion People ... and Still Can't End Hunger*, *Journal of Sustainable Agriculture*, 36:6, 595-598
- Hou H, Atlhian N, Lu Z-X. *New biotechnology enhances the application of cisgenesis in plant breeding. Frontiers in Plant Science*. 2014;5:389. <http://www.fao.org/faostat/en>.
- IARC, 2015. *Some Organophosphate Insecticides and Herbicides: Diazinon, Glyphosate, Malathion, Parathion and Tetrachlorvinphos*, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans, vol. 112.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Working Group III: Mitigation. A Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001.
- International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), 2009. *Agriculture at a crossroads: Synthesis report of the International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development: A Synthesis of the Global and Sub-Global IAASTD Reports*. Washington, DC, USA: Island Press. [http://www.unep.org/dewa/agassessment/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20%28English%29.pdf]
- International Society of Doctors for Environment (Isde), [http://www.isde.it/wp-content/uploads/2015/06/2015.04.13_Comunicato-Tavolo-Associazioni-contro-Pesticidi-futuro-biologico.pdf]
- Mammana I. 2014. *Concentration of Market Power in the Eu Seed Market*, Greens/Efa Group.
- Migliorini P., “Eco e bio: agricoltura sostenibile o insostenibile?”, in Capatti A. e Montanari M. (a cura di), *Cultura del cibo – 3: L'Italia del cibo*, 2015.
- Migliorini P., 2008. “L’impatto ecologico degli Ogm”, *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Modonesi C. e Oldani M., 2011. “Agricoltura industriale, colture transgeniche e biodiversità”, in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Monastra G., 2011. “Introduzione”, in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Nguyen D.B., Rose M.T., Rose T.J., Morris S.G., van Zwieten L., 2016. *Impact of glyphosate on soil microbial biomass and respiration: A meta-analysis*, *Soil Biology and Biochemistry*, 92, 50-57
- P.H. Howard, 2009, *Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996-2008*, *Sustainability journal*, 2009, 1,
- Peano C, Sottile F (a cura di), 2015. *Slow Food - Documento di posizione sull'agroecologia*, Slow Food: 7-8 [http://www.slowfood.com/sloueuropa/wp-content/uploads/ITA_agroecologia.pdf].
- Pollack A., 2004. “The travels of a bioengineered gene”, in *New York Times*, September 30.
- Pollan M., 2008. *Il dilemma dell'onnivoro*, Adelphi.
- Portier C.J, Armstrong C.K., [.....], Zhou Shu-Feng, 2016. *Differences in the carcinogenic evaluation of glyphosate between the International Agency for Research on Cancer (IARC) and the European Food Safety Authority (EFSA)*. *J Epidemiol Community Health*, jech-2015-207005
- Programma alimentare mondiale (Wfp), 2016 at <http://it.wfp.org/la-fame/le-cause-della-fame>
- Pusztai A., Bardocz S., Ewen S.W.B., 2003. “Genetically modified foods: Potential human health effects”, in D’Mello J.P.F. (ed.), *Food Safety: Contaminants and Toxins*, CABI Publishing.

- Ramirez-Romero R. et al., 2008. "Does Cry1Ab protein affect learning performances of the honey bee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae)?" , in *Ecotoxicol Environ Saf.*, 70:327–333.
- Robin MM., 2008. *Le monde selon Monsanto*, La Découverte.
- Saxena D., Flores S., Stotzky G. (1999), *Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn*, "Nature", 402, 480
- Saxena D., Flores S., Stotzky G. (2002), *Bt toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events*, "Soil Biology and Biochemistry", 34, pp. 133-137
- Scribner E.A., Battaglin W.A., Gilliom R.J., Meyer M.T., 2007. *Concentrations of Glyphosate, Its Degradation Product, Aminomethylphosphonic Acid, and Glufosinate in Ground-and Surface-Water, Rainfall, and Soil Samples Collected in the United States, 2001-06*;
- Tabashnik B.E., 2008. "Insect resistance to Bt crops: Evidence versus theory" , in *Nat Biotechnol*, 26:199–202, doi:10.1038/nbt1382.
- Tecco Nadia, 2013. Quanto ne sai sugli ogm?, in *Consumers' Magazine*, 3.
- UPOV, 1961. Convenzione Internazionale per la Protezione dei ritrovati Vegetali, approvata il 2 dicembre, modificata il 10 novembre 1972, il 23 ottobre 1978, il 19 marzo 1991
- *US Geological Survey, Scientific Investigations Report 2007-5122* [<https://pubs.usgs.gov/sir/2007/5122/pdf/SIR2007-5122.pdf>];
- USDA, 2010. Agricultural Chemical Use Program. National Agricultural Statistics Service.
- Valdemar J. W. Junior, 2016. "La filiera della soia nell'America del Cono Sud: dinamiche, processi e attori", in *Rivista di Economia Agraria*, Anno LXXI, pag. 32.
- Wesseler, J., Zilberman, D. (2016) 'Golden Rice: no progress to be seen. Do we still need it?', *Environment and Development Economics*, pp. 1–3
- Ye X., Al-Babili S. e Klott A., 2000. "Engineering the provitamin A (beta-carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm" , in *Science*, 287: 203-205.
- Ziegler J., 2002. *Economic, social and cultural rights: The right to food. Report by the special rapporteur on the right to food, Mr Jean Ziegler, submitted in accordance with Commission on Human Rights Resolution 2000/25 (Geneva: UNECOSOC E/CN.4/2002/558)*;

Bibliografia consultata

- AA.VV.: 2015. *Cultivos transgénicos en Uruguay. Aportes para la comprensión de un tema complejo desde un abordaje multidisciplinario*, Fondo Universitario para Contribuir a la Comprensión Pública de Temas de Interés General [<http://www.universidad.edu.uy/prensa/renderItem/itemId/38195/refererPagel/445>]
- AA.VV., 2016. *Cultivos transgénicos en Uruguay*, [<http://colectivoogm.blogspot.it>]
- Altieri M., 2000. *The myths of agricultural biotechnology: some ethical questions* [<http://nwrage.org/content/myths-agricultural-biotechnology-some-ethical-questions>]
- Antonelli M., Greco F., 2013. *L'acqua che mangiamo. Cos'è l'acqua virtuale e come la consumiamo*, Edizioni ambiente.
- Belcher K., Nolan J., Phillips P.W.B., 2005. "Genetically modified crops and agricultural landscapes: spatial patterns of contamination" , in *Ecological Economics*, 53: 387-401.
- Bevilacqua P., 2002. *La mucca è savia. Ragioni storiche sulla crisi alimentare europea*, Donzelli.
- Borlaug N.E., 2000. "Ending world hunger, the promise of biotechnology and the threat of antisience zealotry" , in *Plant Physiology*, 124: 487-190.
- Bray G. A., Joy Nielsen S., Popkin B. M., 2004. "Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity^{1,2}" in *The American Journal of Clinical Nutrition* <http://ajcn.nutrition.org/content/79/4/537.full>
- Buiatti M, 2005. *Biologies, Agricoltori, Biotechnologies*, Tailoring Biotechnologies.
- Buiatti M, 2007. "L'interazione con il genoma ospite" , in *Agrobiotecnologie nel contesto italiano*, INRAN, Roma.
- Clive J., 2014. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014*, ISAAA Brief 49: 7.
- Fao, 2014. *Report Food Security and Climate Change*.

- Gallacher M., 2009. *The changing structure of production: argentine agriculture 1988-2002. Documento de trabajo 415*, Universidad del CEMA, Buenos Aires.
- Glover D., 2009. *Undying promise: agricultural biotechnology's pro-poor narrative, ten years on*, STEP Centre, ESRC, UK
- Howard P.H., 2009. "Visualising consolidation in the global seed industry", in *Sustainability*, 126-1277.
- Felicity Lawrence, 2005. *Non c'è sull'etichetta. Quello che mangiamo senza saperlo*, Einaudi.
- Modonesi C. e Oldani M., 2010. *La natura dentro la cultura, la cultura dentro la natura*, in Pereira M., Salvi A., Sani M., Villa L. (a cura di), *MAPforID (Museums as Places for Intercultural Dialogue). Esperienze, sviluppi, riflessioni*, Editrice Compositori, Bologna.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/23395.
- National Research Council, Committee on the Impact of Biotechnology on Farm-Level Economics and Sustainability, 2010. *The impact of genetically engineered crops on farm sustainability in the United States*, National Academy of Sciences.
- Pollan M., 2009. *In difesa del cibo*, Adelphi.
- Raison V., 2010., *Atlante dei futuri del mondo*, Giunti.
- Ramasundaram P., Vennila S., Ingle R.K., 2007. *Bt Cotton Performance and Constraints in Central India*, "Outlook on Agriculture", 36 (3), pp. 175-80.
- Raymond W., 2008. *Toxic*, Nuovi Mondi Media.
- Roberts P., 2008. *La fine del cibo*, Codice Edizioni.
- Robin M.M., 2012. *Il veleno nel piatto – I rischi mortali nascosti in quello che mangiamo*, Feltrinelli;
- Piovano P., 2015. "The Human Cost of Agrotoxins", in *BurnMagazine.org*.
- Schimmelpfennig D.E., Pray C.E., Brennan M.F., 2004. The impact of seed industry concentration on innovation: a study of US biotech market leaders, "Agricultural Economics", 30, pp. 157-167.
- Soto A.M., Sonnenschein C., 2010. "Environmental causes of cancer: endocrine disruptors as carcinogens", in *Nature Reviews Endocrinology*.
- Stotzky G., 2004. "Persistence and biological activity in soil of the insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis*, especially from transgenic plants", in *Plant and soil*, 266: 77-89.
- Tabashnik B.E., Brévault T., Carrière Y., 2013. Insect resistance to Bt crops: lessons from the first billion acres, *Nature Biotechnology*, 31, 510–521.
- Tank J.L., Rosi-Marshall E.J., Royer T.V., Whiles M.R., Griffiths N.A., Frauendorf T.C., Treering D.J., 2010. "Occurrence of maize detritus and a transgenic insecticidal protein (Cry I Ab) within the stream network of an agricultural landscape", in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (41): 17645 – 17650.
- United States Department of Agriculture, Economic Research Service
[<http://www.ers.usda.gov/browse/view.aspx?subject=FarmPracticesManagementFertilizerUse>]
- Van Eenennaam L.V. e Young A.E., 2014. "Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations", in *Journal of Animal Science*: 92/10; 4255-4278.
- Van Eenennaam A.L., Young A. E., 2014. "Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations", in *Journal of Animal Science*, 92: 10: 4255-4278 doi:10.2527/jas.2014-8124
- Wang S., Just D.R., Pinstrip-Andersen P., 2006. *Tarnishing Silver Bullets: Bt Technology Adoption, Bounded Rationality and the Outbreak of Secondary Pest infestations in China*. Paper presented at the American Agricultural Economics Association Meeting, Long Beach, California, USA, 22-26 July
- Wang S., 2008. "Bt Cotton and Secondary Pests", in *international Journal of Biotechnology*, 10 (2-3), pp. 113-121
- WWF International, 2014. *The Growth of Soy: Impacts and Solutions*, Gland, Switzerland



Financed by the European Union

I contenuti e le opinioni espresse in questa pubblicazione sono sotto l'esclusiva responsabilità di Slow Food;
EASME non è responsabile per qualsiasi uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.