

---

**Chiara Tonelli**

---

# Organismi Geneticamente Migliorati

**212**

2015

69

Aspenia

*Le sfide poste dall'aumento della popolazione mondiale richiedono un incremento quantitativo e qualitativo delle produzioni agricole. Le piante transgeniche, dopo anni di monitoraggi, dimostrano di essere una strada sicura e vantaggiosa per raggiungere questo risultato. Non bisogna dimenticare, del resto, che il processo di scambio genico viene utilizzato dall'uomo fin dagli albori dell'agricoltura: ora avviene in modo più preciso e con minori rischi.*

Si stima che la popolazione mondiale aumenterà dai 7,2 miliardi di oggi ai 9 miliardi nel 2050 per arrivare alla fine del 2100 a 11 miliardi. Per far fronte alla crescente domanda di cibo si prevede che la produzione agricola globale raddoppi entro il 2030. Parallelamente agli incrementi quantitativi (la questione della *food security*) sarà necessario garantire anche un miglioramento qualitativo dei prodotti agricoli, tale da fornire alimenti più sani e di elevato valore nutritivo (*food safety*). Si tratta dunque di una sfida immensa e globale, occorrerà produrre di più e in modo sostenibile: senza cioè aumentare la

superficie coltivabile e riducendo il consumo di acqua e di sostanze chimiche.



**Chiara Tonelli è professore di Genetica al dipartimento di Bioscienze dell'Università degli**

**Studi di Milano.**



NON CHIAMATELI OGM. Dagli albori dell'agricoltura l'uomo ha utilizzato il naturale processo di scambio genico attraverso l'incrocio di individui, varietà o specie, per costituire piante sempre più produttive e di alta qualità. In questo percorso plurisecolare i metodi del *breeding* classico, basati su incrocio e selezione, si sono sviluppati fino a integrare, a partire dagli anni Settanta, la genetica molecolare e l'ingegneria genetica. Biotecnologie e metodi convenzionali di miglioramento – pur operando con metodi differenti – agiscono entrambi attraverso la modificazione genetica della pianta e perseguono lo stesso obiettivo, cioè la selezione di nuovi genotipi migliorati. Ne consegue che il termine organismi geneticamente modificati (OGM), con il quale vengono spesso indicate le piante transgeniche, sebbene entrato nell'uso comune, sia decisamente inappropriato dal punto di vista tecnico-scientifico: in realtà, infatti, tutte le varietà coltivate derivano in un modo o nell'altro da un processo di modificazione genetica.

213

Quali sono allora le principali differenze tra *breeding* classico e biotecnologie? Anzitutto, mentre il *breeding* classico si basa sulla ricombinazione casuale delle decine di migliaia di geni che caratterizzano un organismo vegetale, l'approccio biotecnologico consente di selezionare o di inserire nel genoma un'unica sequenza di DNA, in grado di conferire caratteristiche vantaggiose. Rispetto ai tradizionali programmi di incrocio e selezione, le biotecnologie permettono quindi un miglioramento mirato e preciso del genoma di una determinata specie in quanto, operando con singoli geni, lasciano inalterato il germoplasma originario, preservandone la diversità genetica e le caratteristiche vantaggiose. La transgenesi consente inoltre di ridurre significativamente i tempi di selezione delle piante migliorate e permette lo scambio di informazione genetica anche tra organismi sessualmente incompatibili, aumentando drasticamente le potenzialità offerte dalla cospicua biodiversità presente in natura ai fini del miglioramento delle piante coltivate.

**214**

**I BENEFICI DEL BIOTECH.** L'applicazione delle tecnologie del DNA ricombinante alle specie vegetali è relativamente recente. La prima pianta transgenica è stata prodotta in laboratorio nel 1983, ma la coltivazione su larga scala delle piante cosiddette biotech è iniziata intensivamente solo nel 1996. Da allora, la superficie mondiale coltivata a biotech è andata progressivamente aumentando, passando dai 1,7 milioni di ettari del 1996 a 181 milioni del 2014, con un incremento annuo tra il 3 e 4%. Valori incrementali così elevati indicano chiaramente come le colture biotech siano il frutto di una tecnologia molto apprezzata. Oggi le colture transgeniche più diffuse sono nell'ordine la soia (82% della produzione mondiale), il cotone (68%), il mais (30%) e la colza (25%). Nel 2014, 18 milioni di agricoltori hanno coltivato piante OGM in 28 paesi; di questi 7,1 milioni in Cina e 7,7 milioni in India hanno coltivato oltre 15 milioni di ettari di cotone Bt<sup>1</sup>.

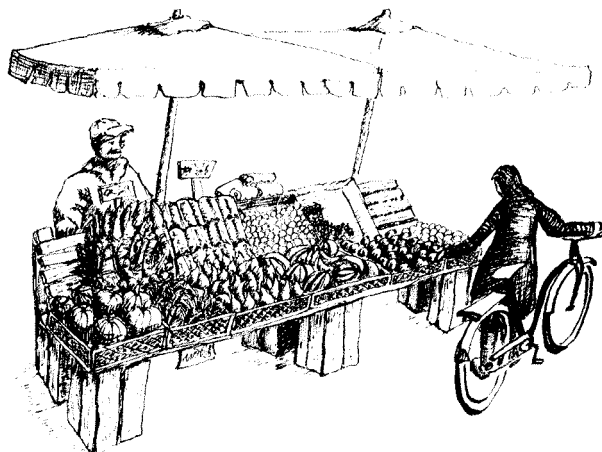
Il successo delle piante biotech di prima generazione, testimoniato dal crescente tasso di adozione in diverse parti del mondo, è principalmente dovuto all'elevata produttività di tali colture e ai vantaggi economici che garantiscono all'agricoltore.

Nel 2014, una meta-analisi basata su 147 studi effettuati nel settore ha confermato che, "in media, l'adozione delle tecnologia OGM ha ridotto l'uso di sostanze chimiche del 37%, aumentato le rese produttive del 22% e il profitto degli agricoltori del 68%".

Si stima infatti che dal 1996 al 2013, l'impiego di varietà biotech abbia generato un aumento della produzione agricola valutato attorno a 133 miliardi di dollari; un beneficio derivato principalmente dall'incremento di resa e dalla riduzione dei costi di produzione (ridotta lavorazione del terreno, ridotto impiego di agrofarmaci ed erbicidi). Significativamente, questi vantaggi economici non hanno interessato solo i grandi produttori dei paesi

più industrializzati, ma anche molti piccoli agricoltori in aree del mondo considerate in via di sviluppo.

L'introduzione delle nuove colture ha avuto inoltre effetti benefici in termini ambientali e di sostenibilità. Sempre nel periodo 1996-2013, l'avvicenda-



215

mento di varietà convenzionali con quelle biotech ha comportato una diminuzione significativa nel consumo di agrofarmaci pari a 500 milioni kg di principio attivo, con una riduzione dell' 8,8% su scala mondiale. Le colture biotech hanno offerto inoltre un importante contributo anche alla riduzione delle emissioni di gas serra, in particolare di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). Il minor consumo di combustibili fossili per la trazione delle macchine agricole, associato al limitato numero di interventi colturali per l'applicazione di erbicidi e insetticidi, si è tradotto, nell'anno 2013, in un risparmio in emissioni di CO<sub>2</sub> stimato in 28 milioni di kg, che equivalgono alla eliminazione dalla circolazione per un anno di 12,4 milioni di automobili.

**IN ATTESA DELLA SECONDA GENERAZIONE.** Dopo gli interessanti risultati ottenuti dalla prima generazione di piante biotech, c'è grande attesa per la seconda generazione per quanto potrà apportare in termini di



resa, di qualità e di maggiore sostenibilità. Tra gli obiettivi primari dei programmi di ricerca di enti pubblici e aziende private c'è infatti la realizzazione di nuove varietà biotech, caratterizzate da un più sostenibile uso delle risorse (nutrienti e acqua), un miglior adattamento ai cambiamenti climatici e un aumentato valore nutritivo. Ad esempio negli Stati Uniti, nel 2014, è stata approvata la coltivazione di due nuove colture biotech: la patata "Innate" caratterizzata dal minor contenuto di acrilamide (un potenziale cancerogeno) e una minore deperibilità dovuta alla resistenza alle ammaccature, e un tipo di erba medica (importante foraggio per gli animali) caratterizzata da una migliore digeribilità grazie al minor contenuto di lignina.

**216**

Inoltre, dal 2013, è stato immesso nel mercato un mais resistente alla siccità (DroughtGard) che ha avuto molto successo e che si sta diffondendo anche in Asia. Un folto gruppo di nuove piante biotech (circa 70) potrebbero venir commercializzate nei prossimi cinque anni, ove fossero approvate per la coltivazione e l'importazione. Queste includono colture dotate di nuove e più ampie resistenze a insetti e patogeni, oltre alla tolleranza agli erbicidi. Per quanto riguarda invece il miglioramento in termini nutrizionali, la sfida in corso riguarda lo sviluppo di nuovi alimenti arricchiti in vitamine e minerali (biofortificazione) per contrastare la malnutrizione nonché lo sviluppo di alimenti funzionali in grado di prevenire, attraverso la dieta, l'insorgere di malattie croniche.

Un esempio in proposito che ha avuto grande eco internazionale è il Golden Rice, un riso transgenico arricchito in beta-carotene (precursore della vitamina A) la cui introduzione nella dieta potrebbe apportare un notevole contributo alla risoluzione del problema della carenza di vitamina A, aiutando a prevenire le patologie a essa associate. Le prove di campo del Golden Rice stanno procedendo con ottimi risultati, e quando gli iter autorizzativi alla messa in produzione saranno completati esso verrà messo gratuita-



mente a disposizione delle popolazioni asiatiche. Sono inoltre in fase di sperimentazione, utilizzando sia le tecnologie del *breeding* classico che quelle dell'ingegneria genetica, nuove piante di banana, mais, manioca, riso, colza, soia, pomodoro e fagiolo, arricchite in vitamine (acido folico, vitamina E), micronutrienti (ferro e zinco) e antiossidanti (polifenoli e antociani).

**I RISCHI DELLA NON-CONOSCENZA.** Se da un lato gli OGM sono sempre più studiati, compresi e diffusi a livello globale, dall'altro, soprattutto in Italia e in buona parte dell'Europa, essi hanno sollevato timori e preoccupazioni. Mai come in questo caso, infatti, la "non-conoscenza" si è trasformata dapprima in un generico timore, quindi in automatica condanna dell'applicazione delle biotecnologie al settore dell'agricoltura. L'idea che introdurre e modificare un gene in un organismo rappresenti in qualche modo un "oltraggio" alla natura ha generato ostilità e paura. Eppure, senza esserne consapevoli, noi mangiamo alimenti modificati geneticamente da sempre. Molti hanno confuso il concetto di qualità dei prodotti, imputando agli OGM rischi potenziali sulla nostra salute che invece sono risultati assenti. La Commissione europea ha recentemente presentato i risultati di 15 anni di ricerche, che dimostrano che i prodotti delle colture OGM sviluppate fino a oggi non hanno mostrato alcun nuovo rischio per la salute umana o per l'ambiente. Potremmo quindi dire, visti i severi controlli cui da molti anni sono sottoposte le colture OGM, là dove queste sono commercializzate, che esse sono oggi paradossalmente più sicure per l'uomo e per l'ambiente rispetto a quelle tradizionali.

**217**

<sup>1</sup> Si veda Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops, 2014, [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org).