

■ Proponenti al 15 marzo 2006

ACCADEMIA NAZIONALE DELLE SCIENZE, DETTA DEI XL

Prof. Gian Tommaso Scarascia Mugnozza - Presidente

ACCADEMIA NAZIONALE DI AGRICOLTURA

Prof. Giorgio Amadei - Presidente

ANBI - ASSOCIAZIONE NAZIONALE DEI BIOTECNOLOGI ITALIANI

Dott. Francesco Lescai - Presidente

ARNA - ASSOCIAZIONE RICERCATORI NUTRIZIONE ALIMENTI

Prof. Massimo Cocchi - Presidente

ASPA - ASSOCIAZIONE SCIENTIFICA DI PRODUZIONE ANIMALE

Prof. Pierlorenzo Secchiari - Presidente

FISV - FEDERAZIONE ITALIANA SCIENZE DELLA VITA

Prof. Jacopo Meldolesi - Presidente

NFI - NUTRITION FOUNDATION OF ITALY

Prof. Rodolfo Paoletti - Presidente

SIB - SOCIETÀ ITALIANA DI BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

Prof. Giuseppe Rotilio - Presidente

SIC - SOCIETÀ ITALIANA DI CHEMIOTERAPIA

Prof. Francesco Scaglione - Presidente

SIGi - SOCIETÀ ITALIANA DI CITOLOGIA

Dott. Pasquale Chieco - Presidente

SIF - SOCIETÀ ITALIANA DI FARMACOLOGIA

Prof. Giovanni Biggio - Presidente

SIF - SOCIETÀ ITALIANA DI FISIOLOGIA

Prof.ssa Maria Svelto - Presidente

SIFV - SOCIETÀ ITALIANA DI FISIOLOGIA VEGETALE

Prof. Felice Cervone - Presidente

SIGA - SOCIETÀ ITALIANA DI GENETICA AGRARIA

Prof. Michele Stanca - Presidente

SIMGBM - SOCIETÀ ITALIANA DI MICROBIOLOGIA GENERALE E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE

Prof. Davide Zannoni - Presidente

SIMTREA - SOCIETÀ ITALIANA DI MICROBIOLOGIA AGRO-ALIMENTARE E AMBIENTALE

Prof. Bruno Biavati - Presidente

SIPav- SOCIETÀ ITALIANA DI PATOLOGIA VEGETALE

Prof. Felice Scala - Presidente

SISF - SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE FARMACEUTICHE

Prof. Rodolfo Paoletti - Presidente

SISVet - SOCIETÀ ITALIANA DELLE SCIENZE VETERINARIE

Prof. Eraldo Seren - Presidente

SITOX - SOCIETÀ ITALIANA DI TOSSICOLOGIA

Prof. Giorgio Cantelli Forti - Presidente

SIV - SOCIETÀ ITALIANA DI VIROLOGIA

Prof. Giorgio Palù - Presidente

Coesistenza tra colture tradizionali, biologiche e geneticamente modificate

Consensus Document

■ Introduzione

Gli orientamenti della Commissione Europea in tema di agrobiotecnologie e la continua crescita delle superfici mondiali coltivate con piante geneticamente modificate ripropone anche in Italia il tema della coltivazione e di conseguenza della coesistenza tra coltivazioni tradizionali, biologiche e biotecnologiche.

Il dibattito apertosi in Italia in occasione dell'approvazione da parte del Consiglio dei Ministri prima, e successivamente del Parlamento di una legge sulla coesistenza, ha ancora una volta evidenziato il contrapporsi di posizioni che non tengono sufficientemente conto dei dati scientifici oggi disponibili. Sono ormai numerosi infatti gli studi condotti in diverse parti del mondo volti a valutare e a identificare le migliori metodologie finalizzate a garantire una reale e sostenibile coesistenza tra i diversi sistemi colturali.

Le Società Scientifiche di seguito elencate, in rappresentanza di circa 10.000 scienziati italiani, ritengono necessario focalizzare la propria attenzione sul tema della coesistenza al fine di offrire ai cittadini, agli agricoltori e ai legislatori uno strumento utile in vista della definizione di regole e modalità di coesistenza tra le colture tradizionali, quelle biologiche e quelle geneticamente modificate.

Le presenti Accademie e Società Scientifiche:

Accademia Nazionale delle Scienze, detta dei XL

Accademia Nazionale di Agricoltura

ANBI - Associazione Nazionale dei Biotecnologi Italiani

ARNA - Associazione Ricercatori Nutrizione Alimenti

ASPA - Associazione Scientifica di Produzione Animale

FISV - Federazione Italiana Scienze della Vita

NFI - Nutrition Foundation of Italy

SIB - Società Italiana di Biochimica e Biologia Molecolare

SIC - Società Italiana di Chemioterapia

SICi - Società Italiana di Citologia

SIF - Società Italiana di Farmacologia

SIF - Società Italiana di Fisiologia

SIFV - Società Italiana di Fisiologia Vegetale

SIGA - Società Italiana di Genetica Agraria

SIMGBM - Società Italiana di Microbiologia Generale e Biotecnologie Microbiche

SIMTREA - Società Italiana di Microbiologia Agro-alimentare e Ambientale

SIPav - Società Italiana di Patologia Vegetale

SISF - Società Italiana di Scienze Farmaceutiche

SISVet - Società Italiana delle Scienze Veterinarie

SITOX - Società Italiana di Tossicologia

SIV - Società Italiana di Virologia

ritengono che prima di recensire le conoscenze scientifiche disponibili sul tema della coesistenza sia opportuno evidenziare alcuni punti chiave che dovrebbero essere alla base di un qualunque dialogo fondato sull'analisi di dati scientifici. Nello specifico:

1. La conoscenza scientifica si basa su fatti, non è costituita da assoluti, ed è sempre in via di affinamento e alla ricerca di una migliore comprensione della realtà. La conoscenza pertanto non è statica e definitiva, ma è sempre migliorabile e perfettibile.
2. La ricerca andrebbe coltivata e valorizzata in modo tale che quanto fino a ora acquisito non

vada perduto per effetto di visioni che rischiano di compromettere ciò che di buono essa ha già dato e potrebbe dare all'umanità¹.

3. La tecnologia nasce quando le conoscenze scientifiche acquisite diventano applicabili alla realtà. Ciò che decreta il successo di una tecnologia non è la sua "perfezione", bensì la sua capacità di rispondere ad alcune esigenze in modo più appropriato rispetto alle tecnologie in uso. Solo una valutazione che tenga conto del rapporto rischi/benefici può consentire un giudizio sereno su qualunque tecnologia.

4. È necessario, per esprimere giudizi ponderati, basarsi sull'analisi critica delle conoscenze disponibili.

Il documento raccoglie la normativa e le informazioni scientifiche disponibili pubblicate a livello nazionale e internazionale, al fine di verificare lo stato dell'arte e di ricavare indirizzi opportuni sul tema della coesistenza.

■ OGM e agricoltura²

Gli OGM, Organismi Geneticamente Modificati, sono organismi il cui DNA è stato modificato attraverso tecniche di "ingegneria genetica"^{3,4} e rappresentano uno dei prodotti più innovativi delle biotecnologie avanzate⁵. Nel campo agricolo queste tecniche sono usate per potenziare la risposta biologica delle specie coltivate in rapporto alle condizioni ambientali (per esempio la resistenza all'attacco di taluni patogeni e insetti, la tolleranza ad alcune classi di erbicidi, la resistenza a stress abiotici) o per modificare il loro contenuto nutrizionale (per esempio un più alto contenuto in pro-vitamina A⁶ o in ferro, o di altri nutrienti quali amminoacidi essenziali o acidi grassi) o per finalità sanitarie (per esempio la produzione di vaccini e farmaci in pianta).

L'utilizzo degli OGM in agricoltura nel mondo e in special modo in Europa è regolato da un quadro normativo che non ha eguali nel campo alimentare o ambientale con lo scopo di garantire, come sottolineato anche in un precedente Consensus Document sottoscritto dalle principali società scientifiche italiane⁷, l'immissione nell'ambiente o sul mercato di prodotti rispondenti ad elevati requisiti di sicurezza.

Aver usato la modifica diretta del DNA come sistema di miglioramento genetico, accompagnata da una complessa e accurata normativa per la valutazione del rischio, può portare taluni a ritenere che le piante geneticamente modificate (PGM) rappresentino qualcosa di radicalmente diverso da ciò che nei secoli l'uomo ha sempre coltivato. Questa posizione appare difficilmente sostenibile, guardando alla storia dello sviluppo umano e del miglioramento genetico vegetale per selezione fatto dall'uomo. Infatti le tecniche di miglioramento genetico convenzionale apportano profonde modifiche ai genomi vegetali senza che se ne conoscano con precisione i dettagli molecolari. Le varietà oggi coltivate differiscono quindi profondamente, dal punto di vista genetico, da quelle del passato.

Nonostante le intense modificazioni genetiche apportate dal miglioramento tradizionale le specie si mantengono comunque ben distinte e distinguibili tra loro. In questo contesto le PGM non costituiscono un'eccezione. **A riprova di ciò le varietà geneticamente modificate possiedono un comportamento di campo del tutto analogo a quello delle varietà sviluppate con metodi convenzionali⁸ e mantengono la capacità di incrociarsi e generare piante fertili. Per questo motivo è necessario valutare, caso per caso, il loro impatto sulle coltivazioni circostanti e definire regole per la coesistenza, coltura per coltura.**

■ Cos'è la coesistenza

La coesistenza non riguarda problematiche di tipo ambientale o sanitario, poiché questi aspetti sono già considerati dalla Direttiva 2001/18⁹ e dal Regolamento 1829/2003¹⁰, garantendo che tutte le PGM e i prodotti da loro derivati autorizzati alla commercializzazione siano sicuri per l'uomo, per gli animali e per l'ambiente¹¹.

Il tema della coesistenza, pur essendo legato alla capacità fisiologica delle piante di incrociarsi (e quindi di scambiare materiale genetico) con piante della stessa specie o di specie affini, è un problema di natura economica. È necessario infatti garantire da un lato la possibilità per gli agricoltori di coltivare sia colture GM che convenzionali o biologiche garantendo dall'altro ai consumatori la possibilità di scegliere fra prodotti realmente diversi¹².

La possibilità della coesistenza dipende pertanto da tre fattori chiave: 1) tracciabilità, 2) etichettatura, 3) capacità degli agricoltori di fornire prodotti, di qualunque filiera, conformi agli obblighi di legge.

Questo documento intende verificare in quali condizioni e con quali accorgimenti sia possibile oggi per gli agricoltori scegliere di produrre colture GM, convenzionali o biologiche, fornendo prodotti conformi agli obblighi di legge.

■ Pratiche di coesistenza

Norme a garanzia della coesistenza esistono da molto prima dell'avvento delle PGM e riguardano ad esempio la purezza della semente certificata, particolari produzioni quali il grano duro da pasta o le pratiche di agricoltura biologica. Appare pertanto utile, prima di analizzare più in dettaglio quanto previsto per le PGM, visionare altri casi soggetti a norme di coesistenza e quali siano i principi fondanti alla loro base.

Grano e altre colture

In Italia è proibito produrre paste secche con farina di grano tenero. Tuttavia risulta possibile trovare una certa percentuale di grano tenero in quello duro e viceversa causata da contaminazione accidentale post raccolta. Di conseguenza gli addetti del settore si sono accordati fissando una soglia massima di grano tenero in duro del 3%. Nel 2001 un Decreto del Presidente della Repubblica ha ufficializzato tale soglia di tolleranza¹³.

Altre specie agrarie in taluni casi presentano specifiche soglie di tolleranza quali la colza ad alto contenuto di acido erucico (HEAR) o il mais waxy.

• Colza HEAR

Essendo l'acido erucico un cardiotossico, la sua presenza nelle partite di olio di colza per uso alimentare viene tollerata solo se al di sotto del 2%. Una distanza di isolamento di 100 m tra coltivazioni di colza HEAR e colza alimentare consente comunque di mantenere il contenuto di acido erucico al di sotto dello 0,5%.

• Mais waxy

Questa varietà di mais presenta un contenuto di amilopectine superiore al 99%, rispetto all'amido totale, rendendola particolarmente interessante per l'industria alimentare. Per questo il mais waxy gode di un premium price di circa il 9%. Tale premio è però subordinato a una purezza del prodotto finale almeno del 96% (4% di tolleranza).

Biologico

Il metodo di produzione biologico non consente l'uso di composti chimici o fertilizzanti di sin-

tesi, inoltre il materiale di semina dovrebbe essere anch'esso certificato come biologico. Poiché tuttavia esistono limiti oggettivi al reperimento di materiale certificato, a volte risulta impossibile evitare che i trattamenti su coltivazioni limitrofe interessino anche campi biologici ed esistono problematiche agricole non gestibili con i metodi previsti dall'agricoltura biologica. Pertanto il Regolamento europeo¹⁴ prevede diverse deroghe spesso con durate temporali limitate e accompagnate da data di scadenza, generalmente finalizzate a ovviare a possibili periodi di indisponibilità di singoli ingredienti o mezzi di produzione.

■ OGM e coesistenza

Poiché agricoltura biologica e convenzionale coesistono ormai da molti anni e si dispone di consolidate norme di coesistenza¹⁵ che garantiscono una gestione efficace, risulta chiara la necessità di normare efficacemente anche l'ingresso nel nostro sistema agricolo di coltivazioni GM al fine di preservare da un lato le peculiarità e tipicità dell'agricoltura italiana, e dall'altro la libertà dell'agricoltore di poter adottare questa nuova tecnologia.

Prevedendo infatti un mercato con prezzi differenziati per i diversi prodotti (GM, convenzionali e biologici), il mancato rispetto degli obblighi di legge in termini di commistione accidentale tra colture può potenzialmente condurre a una perdita di reddito per gli agricoltori. Questo risulta vero sia nel caso in cui un agricoltore biologico o convenzionale si trovi costretto a etichettare un proprio prodotto come contenente OGM (ovvero laddove la presenza accidentale superi la soglia dello 0,9%), ma anche quando vi sia il deprezzamento di uno speciale prodotto transgenico che non raggiunga il grado di purezza richiesto.

Di vitale importanza risulta quindi essere un'efficace gestione della commistione accidentale tra colture geneticamente modificate e non, dovuta alla presenza di impurezze nelle sementi, all'impollinazione incrociata, a piante spontanee (provenienti soprattutto da precedenti colturali), o anche alle pratiche seguite per la raccolta, lo stoccaggio e il trasporto, e delle conseguenze economiche che possono derivarne.

Le norme di legge sugli OGM

Per tracciare efficaci misure di coesistenza risulta fondamentale conoscere il quadro normativo di riferimento, oltre al livello di commistione (soglia di tolleranza) consentito. Il testo normativo di riferimento è il Regolamento 1830/2003 e prevede l'etichettatura dei prodotti come "contenenti Organismi Geneticamente Modificati" qualora siano presenti in essi tracce di OGM in proporzione superiore allo 0,9%¹⁶. Tali soglie, sottolinea la Commissione Europea in una successiva Raccomandazione¹⁷, "sono applicabili indistintamente ai prodotti agricoli convenzionali e biologici" in assenza di precise norme che ne fissino di diverse per l'agricoltura biologica.

La Commissione ha inoltre tracciato, ricalcando quanto già visto per gli altri ambiti in cui è necessario garantire la coesistenza, i principi operativi cui dovrebbero ispirarsi le pratiche di coesistenza per gli OGM, e in particolare esse devono essere:

- *Trasparenti*

È opportuno che le strategie nazionali e le migliori pratiche in materia di coesistenza siano elaborate in cooperazione con tutti i soggetti interessati e secondo criteri di trasparenza.

- *Basate su un fondamento scientifico*

Le misure di gestione relative alla coesistenza dovranno rispecchiare i migliori risultati scientifici disponibili sulla probabilità e sulle fonti di commistione tra colture transgeniche e non transgeniche.

- *Basate sulle pratiche e sui metodi di separazione già collaudati*

Le misure di gestione relative alla coesistenza devono fondarsi sulle pratiche e sui metodi di separazione già collaudati e tenere conto dell'esperienza acquisita in materia di movimentazione di prodotti agricoli di origine garantita e di metodi di produzione delle sementi.

- *Proporzionali*

Le misure relative alla coesistenza devono rispondere a criteri di efficienza ed efficacia economica ed essere proporzionate. Occorre evitare che esse siano più rigide di quanto sufficiente a garantire un contenuto accidentale di OGM inferiore alle soglie di tolleranza fissate dalla normativa comunitaria. Ciò per evitare altresì di creare oneri non necessari a carico delle diverse filiere.

- *Specifiche*

Le migliori pratiche in materia di coesistenza dovranno tener conto delle differenze tra le specie e varietà vegetali coltivate e i vari tipi di produzione (colture o sementi). Per garantire l'idoneità delle misure occorrerà tener conto anche delle differenze a livello regionale (condizioni climatiche, topografia, modelli produttivi, sistemi di rotazione, strutture aziendali, quota di colture GM in una data regione) che possono influenzare il grado di commistione tra colture GM e non GM.

- *Prevedere monitoraggio e valutazione*

È necessario sottoporre a un monitoraggio e a una valutazione costanti le misure di gestione e gli strumenti adottati, in modo da verificarne l'efficacia e trarne le informazioni necessarie per migliorare le misure nel tempo.

Le conoscenze scientifiche

Alla luce delle raccomandazioni europee, appare chiaro come le norme di coesistenza possano essere scritte in modo efficace solo alla luce delle migliori conoscenze scientifiche disponibili in tema di coesistenza.

Da diversi anni sono in corso ricerche sia teoriche sia in campo che, utilizzando piante marcatrici o geneticamente modificate, consentono oggi di definire con precisione quali pratiche agricole e di gestione sono in grado di consentire la coesistenza nel contesto normativo e di biosicurezza europeo e italiano.

- **Mais**

La coltura del mais riveste un ruolo preminente nell'agricoltura europea e italiana (in particolare padana) dove rappresenta la base alimentare per gli allevamenti zootecnici da cui provengono alcuni dei prodotti tipici più noti del nostro paese. Il mais rappresenta inoltre una delle colture storiche dell'innovazione biotecnologica. Per la concomitanza di questi due fattori è stato oggetto di un'intensa attività sperimentale in tema di coesistenza che ha interessato l'intera Europa continentale (Germania, Francia, Spagna, Italia) e gli Stati Uniti.

- *La fisiologia riproduttiva*

Il mais si presenta come una specie allogama anemofila, ovvero utilizza la dispersione del polline da parte del vento quale metodo di riproduzione. Il polline di mais presenta caratteristiche tali (alto peso e bassa vitalità) da garantire una bassa dispersione nell'ambiente. Studi condotti tra gli anni '40 e '80 del secolo scorso hanno evidenziato come il polline di mais abbia una capacità fecondativa che si riduce drasticamente con la distanza, scendendo al di sotto dell'1% oltre i 20-25 metri¹⁸.

Gli studi condotti

Il tema della coesistenza è attualmente tema di indagine in tutto il mondo¹⁹, qui a titolo esemplificativo sono stati raccolti i principali studi svolti in Europa ed in particolare in Italia.

- *Francia.* Lo studio (POECB) ha considerato campi di mais GM resistente agli insetti delle dimensioni superiori ai 2 ettari. I risultati raggiunti indicano che la mescolanza scende sotto lo 0,9% a circa 25 metri di distanza dal campo coltivato con PGM. I ricercatori hanno inoltre misurato l'aumento di mescolanza che può avvenire durante le fasi di lavorazione del prodotto concludendo che è possibile la gestione sequenziale di partite OGM e convenzionali senza superare la soglia dello 0,9%²⁰.

- *Germania.* Lo studio (InnoPlanta) è stato condotto su 30 località di 7 regioni (Land). È stata utilizzata una varietà transgenica resistente agli insetti. Sebbene la dimensione del campo coltivato con OGM variasse tra 1 e 20 ettari, lo studio ha rilevato che in ogni configurazione la percentuale di OGM al di fuori del campo scendeva al di sotto dello 0,9% a una distanza di circa 20 metri²¹.

- *Gran Bretagna.* Uno studio di coesistenza (DEFRA) è stato collegato al progetto FSE (Farm Scale Evaluation²²), che aveva lo scopo di misurare l'effetto sulla biodiversità di alcune colture GM resistenti ad una particolare classe di erbicidi. Analisi di coesistenza sono state effettuate su 55 campi di dimensioni variabili (5 - 10 ha) su un arco di 3 anni. I risultati ottenuti hanno evidenziato una distanza di 24,4 metri come sufficiente a non superare la soglia dello 0,9%, sono invece richiesti 80 metri per il rispetto di una soglia dello 0,3%²³.

- *Spagna.* La Spagna è l'unico stato europeo ad avere estese coltivazioni di mais geneticamente modificato ed è la nazione che vanta quindi la maggiore esperienza nelle problematiche inerenti la coesistenza. A tal fine è in corso da diversi anni un piano di monitoraggio nazionale (IRTA). Da quanto fino a ora osservato su campi sperimentali di 0,25 ettari emerge come entro 40 metri, nella direzione principale del vento, la presenza di OGM scenda al di sotto dello 0,9%. I ricercatori hanno verificato inoltre che la presenza di 4 file di mais convenzionale attorno al campo OGM (comunque necessario per una corretta gestione del carattere di resistenza agli insetti) sono sufficienti ad assicurare la coesistenza. Queste considerazioni valgono comunque per campi circostanti di dimensioni inferiori all'ettaro; per campi di dimensioni superiori, conclude lo studio, tali accorgimenti non risultano necessari poiché la concentrazione di OGM nel raccolto si diluisce al di sotto dello 0,9%²⁴.

- *Svizzera.* In una ricerca (Agroscope FAL) svolta in ambito svizzero e poi applicata all'intero territorio nazionale si è evidenziata la possibilità di scendere al di sotto dello 0,5% di presenza accidentale di OGM a 50 metri e dello 0,9% già a 25 metri. Dalle proiezioni prodotte risulta inoltre come, anche imponendo una distanza di isolamento di 100 metri, 4 volte maggiore di quella richiesta per il rispetto della soglia Ue, più del 90% del territorio svizzero non presenti problematiche di coesistenza²⁵.

- *Italia.* Sono attualmente tre gli studi svolti in Italia per misurare i parametri di coesistenza. Lo studio condotto dal CINSA su commissione di COOP-Italia ha riguardato 2 località, una in Emilia-Romagna e una in Toscana. I ricercatori, non potendo usare varietà GM, hanno utilizzato varietà convenzionali con cariossidi colorate con funzione di tracciante. Nella prima località utilizzando 300 piante a cariossidi colorate (circa 40 mq) i ricercatori hanno rilevato la presenza del tracciante fino ad una distanza massima di 25 metri. Nel secondo caso, utilizzando un'area emettitrice di 20 mq, i ricercatori sono stati in grado di rilevare il tracciante fino ad una distanza di 5 metri. Lo studio ha inoltre verificato che seminando in

un campo di mais giallo un 20% di mais colorato, la presenza di cariossidi colorate nel prodotto scende all'1,2%, mentre in presenza di una commistione del 2% a livello di sementi, nei prodotti questa scende allo 0,13%.

Un secondo studio, commissionato da CNR e Ministero dell'Ambiente, ha considerato una località in cui isole di mais sono state piantate a distanze predefinite separate da terreno non coltivato (per misurare la massima distanza percorribile dal polline mantenendo la capacità di fecondare), riscontrando una presenza del tracciante inferiore all'1% a 40 metri e lo zero tecnico ad 80²⁶.

Un terzo studio, condotto nel 2005 con mais tradizionale colorato e coordinato dal C.R.A. di Bergamo e dal Parco Tecnologico Padano, ha coinvolto la filiera produttiva mais (AP-SOCLO, CEDAB). Nella ricerca sono stati considerati quattro schemi sperimentali suddivisi in sette località della Lombardia per un totale di 40 ettari e, accanto al flusso genico in condizioni ottimali, è stata valutata l'efficacia relativa di diversi sistemi di contenimento (zone buffer, spazi aperti di separazione, sfasatura di fioritura). I risultati ottenuti hanno indicato come in condizioni ottimali per il flusso genico si scenda al di sotto dello 0,9% ad una distanza media di 17,5 metri, lo 0,5% a 30 metri, mentre non si è raggiunto lo 0,1% (distanza massima testata 120 metri). Nel caso peggiore registrato si è sceso, nel lato sottotento, al di sotto dello 0,9% a 29 metri. I ricercatori hanno inoltre rilevato che l'uso di zone buffer di 15 metri consentirebbe di mantenere nel campo ricevente il flusso genico al di sotto dello 0,9%. Sfasature di fioritura superiori ai 3 giorni contribuiscono inoltre ad una sensibile riduzione del flusso genico. Meno efficaci gli spazi aperti tra le colture.

I risultati di questi studi sono sintetizzati nella tabella che segue:

Nazione	Varietà usata	Dimensioni campo (ha)	Soglia ricercata (%)	Distanza (m)
Germania	OGM - Bt	1-20	0,9	20
Francia	OGM - Bt	>2	0,9	20
Spagna	OGM - Bt	0,25	0,9	40
Svizzera	OGM - Bt	1	0,5/0,9	50/25
Inghilterra	OGM - HT	5-10	0,3/0,9	80/24,4
Italia	Adonis Blu/8515	0,002/0,004	0	25/5
Italia	OGM - Bt	0,006	0/1	80/40
Italia	B73xMo17 Purple	0,01-2,60	0,1/0,5/0,9/5	>120/30/17,5/2

Questi dati risultano in linea con i modelli statistici fino a ora sviluppati²⁷ e con lo studio recentemente presentato dal JRC Europeo²⁸.

Altri dati sono disponibili anche per colture diverse dal mais. Essendo comunque queste o non interessate dall'innovazione biotecnologica o di scarsa importanza per l'agricoltura nazionale o di non rilevanza per il tema della coesistenza, in questa sede ci si limiterà a indicare in sintesi i dati ad oggi disponibili.

• Colza

La colza presenta un fiore ricco di nettare che favorisce la diffusione del polline da parte degli insetti. Per questo motivo si presenta come la coltura più difficile da gestire in termini di coesistenza. Gli studi e le simulazioni svolte²⁹ indicano che la presenza accidentale di OGM scende sotto lo 0,9% a circa 25 metri, mentre a 50 si attesta tra lo 0,2 e lo 0,7%. Anche utilizzando varietà estremamente ricettive, una distanza di 100 metri contiene la presenza accidentale entro lo 0,55%.

• Bietola

La bietola non genera problemi di flusso genico in quanto, a fini commerciali, viene utilizzata la radice e la raccolta avviene prima della fioritura. Tuttavia è necessario tenere conto di limitati fenomeni di pre-fioritura delle piante che risultano un serio problema per la bieticoltura e vengono già oggi monitorate con attenzione^{28 30}.

• Patata

La coltivazione non presenta problematiche particolari in quanto la propagazione avviene per tuberi. Già oggi, con le attuali pratiche agricole, è possibile comunque contenere la presenza accidentale al di sotto dello 0,3%³¹.

• Soia

La coltivazione non presenta problematiche di flusso genico in quanto l'autofecondazione supera il 99%³². Inoltre, la mobilità del polline è minima: il tasso di impollinazione incrociata è dello 0,4% a 1 metro e scende allo 0,03% a 5 metri³³.

Propagazione della mescolanza lungo la filiera

Accanto a quanto fino a ora discusso, per consentire una reale coesistenza, risulta necessario garantire che la mescolanza non superi la soglia dello 0,9% richiesta per i prodotti non-OGM durante le fasi di lavorazione o a causa della presenza di contaminazioni nella semente. A tal riguardo il Consiglio Scientifico Europeo per le Piante, organismo dell'Unione europea, ha stimato le possibili mescolanze nei diversi processi di produzione per le varie colture.

La sintesi³⁴ è qui riportata:

Fonti di "contaminazione"	Colza (completamente fertile)	Mais	Barbabietola da zucchero
Semi	0,3%	0,3%	0,5%
Semina	0%	0%	0%
Coltivazione	0%	0%	0%
Impollinazione da campi OGM	0,2%	0,2%	0%
Spontanee (anno precedente)	0,2%	0%	0,05%
Raccolto	0,01%	0,01%	0,01%
Trasporto	0,05%	0,01%	0,01%
Conservazione	0,05%	0,05%	0,1%
% finale	0,81%	0,57%	0,67%

■ Considerazioni conclusive

Sulla base delle esperienze accumulate e dei risultati degli studi ad hoc precedentemente illustrati risulta possibile affermare che:

- Le piante transgeniche non differiscono dalle varietà convenzionali nel loro comportamento in campo, eccetto per la caratteristica desiderata con modifica.
- I criteri che stanno alla base dei piani di coesistenza delle varietà convenzionali sono razionali e possono costituire il modello per stabilire analoghi criteri per le varietà transgeniche.
- Sono già oggi disponibili, per le principali colture, pratiche agricole che consentono di rispettare la soglia dello 0,9% per i prodotti non-OGM imposta dal Regolamento Europeo 1830/2003.
- Tali pratiche, correttamente predisposte, non comportano significativi aumenti dei costi di gestione e sono adattabili al contesto agrario italiano.
- Anche se le osservazioni fin qui raccolte indicano un'omogeneità di comportamento delle colture nei diversi ambienti analizzati, appare opportuno seguire un approccio che tenga conto anche delle caratteristiche pedoclimatiche e ambientali del territorio, per ottimizzare l'efficacia delle azioni intraprese e proporzionarle in modo tale da non gravare gli agricoltori di oneri superiori a quelli necessari.
- La ricerca in campo e i modelli statistici indicano che nel caso del mais, una distanza adeguata (di 25 - 40 metri) tra campi di mais geneticamente modificato e convenzionale è sufficiente al fine di mantenere il livello di impollinazione incrociata sotto la soglia dello 0,9% sancita dalla Ue ai fini della dichiarazione "non-OGM".

La coesistenza tra i diversi sistemi agricoli è pertanto possibile rispettando i criteri indicati dalla Raccomandazione europea: trasparenza, scientificità, proporzionalità e specificità, e promuovendo azioni di monitoraggio e gestione delle pratiche di coesistenza adottate.

Bologna, 15 marzo 2006

- ¹ *Armi acciaio e malattie* - Diamond, J. (1997) *Armi, Acciaio e malattie* Ed. Einaudi
- ² Per una trattazione introduttiva sugli OGM in agricoltura si rimanda al documento: Consiglio Scientifico per le Biotecnologie in Agricoltura. Regione Lombardia
- ³ Direttiva 2001/18 sull'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati
- ⁴ Suslow TV et al. (2002) *Biotechnology Provides New Tools for Plant Breeding*. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. V. sito anrcatalog.ucdavis.edu per un compendio sulle principali tecniche di ingegneria genetica
- ⁵ Per una trattazione più precisa degli OGM si rinvia al documento "OGM in agricoltura: le risposte alle domande più frequenti", Consiglio Scientifico per le biotecnologie in Agricoltura della Regione Lombardia, Quaderni della Ricerca N. 38, Luglio 2004
- ⁶ Paine JA, 2005. Improving the nutritional value of Golden Rice through increased pro-vitamin A content. *Nature Biotechnology* 23, 482 - 487
- ⁷ Sicurezza Alimentare e OGM. 2004. Consensus document sul tema degli OGM elaborato da 19 Società scientifiche italiane, tra cui l'ANBI, le quali rappresentano complessivamente più di 10.000 ricercatori
- ⁸ Crawley MJ, 2001. *Biotechnology: Transgenic crops in natural habitats*. *Nature* 409, 682 - 683
- ⁹ DIRETTIVA 2001/18/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 12 marzo 2001 sull'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati e che abroga la direttiva 90/220/CEE del Consiglio
- ¹⁰ REGOLAMENTO (CE) N. 1829/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 22 settembre 2003 relativo agli alimenti e ai mangimi geneticamente modificati
- ¹¹ Cfr. nota 6
- ¹² COMMISSION RECOMMENDATION of 23 July 2003 on guidelines for the development of national strategies and best practices to ensure the co-existence of genetically modified crops with conventional and organic farming
- ¹³ DPDR n. 187 del 9.2.2001. Art. 6, comma 5
- ¹⁴ Regolamento (CEE) n. 2092/91 del Consiglio, del 24 giugno 1991, relativo al metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e alla indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari
- ¹⁵ Cfr. Regolamento (CEE) n. 2092/91 del Consiglio, del 24 giugno 1991, relativo al metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e alla indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari
- ¹⁶ REGOLAMENTO (CE) N. 1830/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 22 settembre 2003 concernente la tracciabilità e l'etichettatura di organismi geneticamente modificati e la tracciabilità di alimenti e mangimi ottenuti da organismi geneticamente modificati, nonché recante modifica della direttiva 2001/18/CE
- ¹⁷ COMMISSION RECOMMENDATION of 23 July 2003 on guidelines for the development of national strategies and best practices to ensure the co-existence of genetically modified crops with conventional and organic farming (2.2.3)
- ¹⁸ Bateman AJ, 1947. Contamination of seed crops. II. Wind pollination. *Heredity* 1: 235-46
- ¹⁹ Ma BL, Subedi KD, Reid LM (2004) Extent of Cross-Fertilization in Maize by Pollen from Neighboring Transgenic Hybrids. *Crop Science* 44: 1109-1112.
- ²⁰ POECB, 2004. *Operational Programme for Evaluation of Biotechnology Crops*.
- ²¹ InnoPlanta, 2004. *Erkenntnisse aus dem Erprobungsanbau 2004 - Koexistenz von gentechnisch verändertem und konventionellem Mais*. InnoPlanta e.V. Pflanzenbiotechnologie Nordharz/Börde, Gatersleben, 6 S. Zugang
- ²² Farm Scale Evaluation (2003-2005) <http://www.defra.gov.uk/environment/gm/fse/>
- ²³ Henry C et al. (2003) *Farm scale evaluations of GM crops: monitoring gene flow from GM crops to non-GM equivalent crops in the vicinity. Part I: Forage Maize*. http://www.genfood.at/download/DEFRA_2003_geneflow_maize.pdf
- ²⁴ IRTA, 2004
- ²⁵ Agroscope FAL, 2005. *Koexistenz einer Landwirtschaft mit und Gentechnik*
- ²⁶ Sorlini C. et al., 2004. *Biodiversità e organismi geneticamente modificati*. Ministero Ambiente. CNR. COOP Italia. 2004. OGM: la ricerca "sul campo"
- ²⁷ Klein E. K., Lavigne C., Foueillassar X., Gouyon P-H., Laredo C. 2003 *Corn pollen dispersal: quasi-mechanistic models and field experiments*. *Ecol Monographs* 73: 131-150
- ²⁸ A Messean, F Angevin, M Gomez-Barbero, K Menrad, E Rodriguez-Cerezo (2006) *New case studies on the coexistence of GM and non-GM crops in European agriculture (IPTS - JRC)*.
- ²⁹ AK Bock, K Lheureux, M Libeau-Dulos, H Nilsagård, E Rodriguez-Cerezo (2002) *Scenarios for co-existence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture (IPTS - JRC)*; Ingram, J. 2000. *Report on the separation distances required to ensure cross-pollination is below specified limits in non-seed crops of sugar beet, maize and oilseed rape*. MAFF Project no. RO0123. Accessed 7/8/2002 at; C Norris and J Sweet (2002) *Oilseed Rape and Gene-flow*, NIAB; Ellstrand N.C., Prentice H.C. & Hancock J.F. (1999) *Gene flow and introgression from domesticated plants into their wild relatives*. *Annual Review of Ecology & Systematics* 30 pp 539 - 563; ACRE (2002) *Background Paper Gene Flow From Genetically Modified Crops*
- ³⁰ <http://www.agrimodena.it/bietola/avviso.htm>. Ingram, J. (2000). *Report on the separation distances required to ensure cross-pollination is below specified limits in non-seed crops of sugar beet, maize and oilseed rape*. MAFF Project no. RO0123. Accessed 7/8/2002 at; MAFF (2001) *Background Note On Separation Distances*; Ellstrand N.C., Prentice H.C. & Hancock J.F. (1999) *Gene flow and introgression from domesticated plants into their wild relatives*. *Annual Review of Ecology & Systematics* 30 pp 539 - 563; ACRE (2002) *Background Paper Gene Flow From Genetically Modified Crops*
- ³¹ ACRE (2002) *Background Paper Gene Flow From Genetically Modified Crops*; AK Bock, K Lheureux, M Libeau-Dulos, H Nilsagård, E Rodriguez-Cerezo (2002) *Scenarios for co-existence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture (IPTS - JRC)*
- ³² v. sito aphis.usdagov/brs/soybean
- ³³ Ray JD, Kilen TC, Abel CA, Paris RL (2003) *Soybean natural cross-pollination rates under field conditions*. *Environ Biosafety Res.* 2:133-8
- ³⁴ v. sito europ.eu.int/comm/food/fs/sc/scp/out93_gmo_en.pdf

