



Associazione
Italiana
Società
Scientifiche
Agrarie

Contributo delle Società Scientifiche SOI, SIA, SISEF, condiviso da ASPA, all'informativa richiesta dal CNNBBSV sulle nuove tecniche di miglioramento genetico

1. In generale, si ritiene che le varietà vegetali prodotte con le NBT debbano essere esaminate sulla base del carattere introdotto o sulla base del metodo con cui sono state ottenute?

Occorre applicare uno schema di valutazione di rischio sul principio della valutazione scientifica, caso per caso focalizzando l'obiettivo non sul "metodo" utilizzato ma sul "prodotto" ottenuto, fatta salva la necessità per il legislatore di conoscere il metodo applicato per ottenere le nuove varietà. Su questi principi è fondamentale avviare di nuovo la sperimentazione sulle piante prodotte con le nuove biotecnologie e risolvere le contraddizioni che si sono generate, così da chiedere alla ricerca risultati concreti nella valutazione di benefici e rischi dei nuovi prodotti con la reale sicurezza per il consumatore e per l'ambiente. Si ritiene che gli effetti positivi o negativi di un nuovo gene in una pianta non siano legati al "metodo" in sé del trasferimento o della modifica di una sequenza di DNA ma piuttosto alla natura del gene stesso e al "prodotto" ottenuto; non è quindi possibile sostenere il principio a priori di una pericolosità generalizzata. Qualsiasi modificazione genetica, una volta indotta, si comporterà come gli altri geni della pianta e verrà ereditata nella progenie seguendo le leggi della genetica.

2. Qualora le varietà vegetali frutto dell'applicazione di NBT fossero normate sulla base della Direttiva 2001/18, è possibile prevedere eventuali problematiche in materia di approvazione, rilevamento e/o contraffazione?

Certamente le varietà vegetali ottenute con tecniche NBT non possono essere normate con la vecchia direttiva 2001/18, perché potrebbero dare origine ad una diffusione non controllata, considerato che in alcuni casi le varietà ottenute con tecniche di 'genome editing' potrebbero non essere riconosciute come tali e non permetterebbero la tracciabilità del prodotto.

Queste biotecnologie interessano tutte le produzioni vegetali e spesso l'attenzione per il "genome editing" riveste un ruolo importante per la produzione di specie a rischio di forte interazione, positiva o negativa, con l'ambiente. Ad esempio, l'interesse scientifico per le biotecnologie forestali è rivolto alla salvaguardia ambientale, si possono citare i casi del controllo delle fioriture per la dispersione di polline o il miglioramento di specie arboree o erbacee altamente specializzate nella decontaminazione di siti contaminati.

3. In caso siano individuabili problematiche di cui al punto 2), vi potrebbero essere ripercussioni in relazione alle importazioni e alla coltivazione delle suddette varietà vegetali?

Certamente. Varietà NBT registrate in altri Paesi come non-OGM potrebbero circolare liberamente anche in Paesi che avessero intenzione di normare le nuove tecnologie e regolamentare la diffusione delle varietà prodotte con tali tecnologie.

Presidenza: Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise,
C.da Fonte Lappone – 86090 Pesche (IS) Tel. 0874 404 135 - 829 e-mail marchettimarco@unimol.it

Segreteria tecnica: Dipartimento DAFNE – Università degli Studi della Tuscia,
Via San Camillo De Lellis, snc – 01100 Viterbo Tel. 0761.357444 e-mail: ronchi@unitus.it



Associazione
Italiana
Società'
Scientifiche
Agrarie

4. Quali caratteri di interesse per l'agricoltura italiana sono o possono essere perseguiti utilizzando le NBT nel breve o medio termine?

Sono molteplici le tecniche di ingegneria genetica che possono essere ricondotte alle NBT e un elenco di tali tecniche sembra esulare dalla presente domanda. In tutti i casi, condizione essenziale per applicare qualsiasi tecnica NBT è la conoscenza del gene. E' necessario averlo mappato, clonato, sequenziato e aver verificato la sua funzione. Gli scarsi investimenti in ricerca che hanno caratterizzato tutti i governi degli ultimi 10 -15 anni, hanno fatto perdere il passo ai ricercatori italiani. Tuttavia sono numerosi i gruppi che, pur nelle difficoltà, lavorano alla caratterizzazione di geni di interesse per l'agricoltura in generale e certamente nel breve e soprattutto nel medio periodo sono in grado di applicare tecniche NBT per il trasferimento di tali geni nelle varietà coltivate.

Senza pretesa di esaustività, possiamo ricordare certamente i geni **di resistenza a malattie** (funghi batteri, micoplasmi e virus), i geni che controllano la **maturazione del prodotto e le caratteristiche qualitative dello stesso** (contenuto in zuccheri, contenuto in pigmenti come flavonoidi e antociani, contenuto in specifici nutrienti, ecc.), quelli geni che agiscono **sulla produttività** o controllano **l'habitus vegetativo** (es. sviluppo della pianta rendendola idonea ad elevate densità di impianto e a raccolte agevolate), quelli che controllano la presenza di **allergeni e tossine**, o la **durata post-raccolta del prodotto**.

Si ritiene inoltre che queste nuove tecniche debbano essere mirate anche alla valorizzazione del ricco germoplasma tradizionale di cui dispone il nostro Paese.

Pur risultando importante impiegare le tecniche NBT in situazioni che ne giustificano gli investimenti economici, è da segnalare che le stesse possono interessare effetti visibili su intervalli temporali lunghi e per mercati "poveri" (si pensi alle specie forestali rispetto alle specie di interesse agro-alimentare), ma può risultare importante il loro impiego in quelle situazioni che ne giustifichino gli investimenti economici. Ad esempio, il caso del miglioramento del pioppo risulta interessante come investimento non economico, ma interessa anche il progresso scientifico: il citato utilizzo di nuove varietà con funzioni decontaminanti, come ad esempio il pioppo GM, che rimuove (fitorimediazione) il TCE (tricloroetilene) presente nei poligoni e aree industriali di tutto il mondo e che non è autorizzato alla diffusione per problematiche esclusivamente etiche.

Tuttavia, risulta fondamentale conservare un atteggiamento di tipo precauzionale e cautelativo, seppure l'approccio NBT non sia sempre identificabile con le tecnologie OGM ed è difficilmente inquadrabile nelle normative comunitarie vigenti, dato che le nuove tecniche di '*genome editing*' potrebbero essere considerate, caso per caso, per superare preoccupazioni di carattere etico e relative la salute umana e animale, silenziando e rendendo innocui i geni inseriti con il costrutto (vettori, antibiotici, ecc.).

5) Quali benefici/rischi possono essere stimati come certi, probabili o possibili per le diverse combinazioni di colture e caratteri ottenuti con le NBT che siano di interesse nazionale?

Si possono stimare come probabili gli effetti legati alle riduzioni delle importazioni, al miglioramento della bilancia commerciale con l'estero e all'aumento della competitività delle imprese. Complessivamente si ritiene probabile un risparmio di agrofarmaci su molte colture con conseguenti effetti sull'ambiente.

Le NBT producono mutazioni assimilabili a quelle ottenute con la mutagenesi chimica e i rischi di cambiamento *off-target* nel genoma della pianta sono inferiori a quelli prodotti con le tecniche di mutagenesi. Per ogni nuova

Presidenza: Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise,
C.da Fonte Lappone – 86090 Pesche (IS) Tel. 0874 404 135 - 829 e-mail marchettimarco@unimol.it

Segreteria tecnica: Dipartimento DAFNE – Università degli Studi della Tuscia,
Via San Camillo De Lellis, snc – 01100 Viterbo Tel. 0761.357444 e-mail: ronchi@unitus.it



Associazione
Italiana
Società
Scientifiche
Agrarie

applicazione si deve tuttavia pensare ad un approccio di ‘filiera della conoscenza’, dalla tecnologia alla comunicazione, non solo genetica, e alla valutazione di tutti i sistemi agricoli, anche di quelli promossi senza una valutazione sui reali rischi e benefici. Su questo principio si deve riprendere l’integrazione tra ricerca pubblica e sviluppo d’impresa a cui deve essere offerta una prospettiva reale di utilizzo, con protezione legale (brevetti su sequenze, tecniche e varietà ottenute), e valorizzazione commerciale dei prodotti ottenuti con tutte le possibili tecniche biotecnologiche (vecchie e nuove). Nel nostro Paese, inoltre, si manifestano carenze evidenti riguardo le conoscenze necessarie per una valutazione coerente, su base scientifica, dei possibili rischi, benefici o meglio reale utilità delle piante biotecnologiche per la nostra agricoltura, a fronte di esperienze pioniere del passato, poi ampiamente riutilizzato all’estero. A tale situazione è corrisposto un indebolimento nel sistema di valutazione e soprattutto di acquisizione e trasferimento delle conoscenze necessarie per l’applicazione di una valutazione coerente, su base scientifica per l’applicazione corretta, competitiva e mirata alle esigenze del nostro settore primario nelle tecniche innovative di biologia molecolare e di ingegneria genetica, che sono sempre state e rimangono integrative di tutte le altre tecniche di miglioramento genetico.

L’accettabilità futura di piante e prodotti Ogm, di vecchia e nuova generazione, dipende dalla possibilità e continuità di fare ricerca (in Italia è vietata la sperimentazione in campo) che deve operare per migliorare le tecniche di miglioramento genetico, per individuare e sperimentare geni di interesse connessi alla risoluzione di problematiche specifiche dei nostri sistemi produttivi con la completa assenza di rischi per l’uomo e per l’ambiente. Tale aspetto è particolarmente importante per le specie arboree da frutto se si considerano la notevole complessità fisiologica della piante e il lungo ciclo delle coltivazioni, fattori che rendono più complessi i problemi connessi alla stabilità dell’espressione di qualsiasi transgene. Attenzione meritano le possibili applicazioni NBT nel settore forestale, che necessitano di tempi lunghi e sono diversificate in impieghi vari, con ampie potenzialità di impiego nell’adattamento e mitigazione dei cambiamenti globali e nella limitazione dei *trade-offs* che caratterizzano l’erogazione di diversi servizi ecosistemici, e che necessitano di altrettanti approfondimenti legati all’eventuale liberalizzazione della loro applicazione, eventualmente fissando limiti nella diffusione. Inoltre, il principio di precauzione prevede che gli alberi geneticamente modificati siano completamente sterili al fine di evitare contaminazioni da parte di geni eterologhi. D’altra parte, le applicazioni per le colture erbacee potranno essere volte alla conservazione della produttività delle stesse (aumento delle resistenze alle avversità biologiche e abiotiche) nell’attuale contesto di progressiva riduzione di input tecnici. Anche la qualità di molte *commodities* imprescindibile dalla possibilità di offrire loro un mercato, potrà essere valorizzata se nuovi genotipi riusciranno ad essere più resilienti ai cambiamenti climatici che esercitano effetti più pronunciati nei sistemi agricoli con bassi margini di ritorno economico e di conseguenza limitata possibilità di impiego di agrotecniche costose.

L’accettabilità degli Ogm (transgeni), deriva dalla valutazione appropriata dei rischi che possono incomberci sull’ambiente e per le loro performance agronomiche. La recente evoluzione della biotecnologia molecolare ha promosso lo sviluppo di nuove tecnologie di DNA ricombinante (cisgeni e *gene editing*) con importanti prospettive di applicazione sui sistemi agricoli, forestali e le industrie alimentari, ma allo stesso tempo, si sono avviati controversi dibattiti riguardo i loro rischi e benefici per l’ambiente e per i consumatori.

La percezione del rischio nel nostro paese verso le piante Ogm riguarda principalmente il danno che esse possono recare all’immagine delle nostre produzioni agricole di qualità. Prima dell’introduzione delle piante GM, non si era mai sentita la necessità di imporre valutazioni di sicurezza per l’impatto ambientale delle piante coltivate e per

Presidenza: Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise,
C.da Fonte Lappone – 86090 Pesche (IS) Tel. 0874 404 135 - 829 e-mail marchettimarco@unimol.it

Segreteria tecnica: Dipartimento DAFNE – Università degli Studi della Tuscia,
Via San Camillo De Lellis, snc – 01100 Viterbo Tel. 0761.357444 e-mail: ronchi@unitus.it



Associazione
Italiana
Società
Scientifiche
Agrarie

loro effetti sulla salute umana o animale. In contrasto, esaustive analisi sono oggi ufficialmente richieste nel caso in cui il miglioramento genetico delle piante preveda operazioni di ingegneria genetica. Inoltre, può avere senso valutare i rischi associati alla coltivazione di piante Ogm solo se questi rischi vengono confrontati con quelli che si incontrano nella agricoltura tradizionale basata sull'uso di piante non-Ogm.

Il trasferimento genico e le nuove biotecnologie risultano una pratica di miglioramento genetico più controllabile rispetto alle pratiche tradizionali basate sulla mutagenesi e sull'incrocio. Eventuali rischi possono derivare solo dalla natura del gene selezionato per una specifica applicazione. Ne consegue che la valutazione del rischio deve essere effettuata "caso per caso" e che le conclusioni relative ad un caso non sono generalizzabili. Una pianta Ogm è una pianta il cui DNA è stato modificato introducendo un gene isolato da un altro organismo vivente. Il resto del genoma resta identico a quello della pianta di partenza. La prima domanda da porsi è se l'inserimento di una nuova sequenza di DNA sia di per sé un elemento di rischio non accettabile, se l'introduzione di un gene esogeno comporta inattesi rischi che non possano essere evitati. Un motivo di preoccupazione è rappresentato dal fatto che il trasferimento di geni attraverso l'ingegneria genetica supera le barriere sessuali. Infatti, mentre la mutazione modifica geni già esistenti in una varietà coltivata e l'incrocio sessuale rimescola i genomi dei due partner, l'ingegneria genetica, per la prima volta, supera le barriere di compatibilità sessuale e può introdurre geni isolati da più diversi organismi.

In questo ambito, la comunità scientifica deve proporsi come principale interlocutore degli organi politici, sia per la definizione dei tempi necessari all'acquisizione dei benefici introdotti da tali tecnologie, che per la definizione dei termini procedurali e delle questioni economiche di interesse applicativo nelle NBT.

Presidenza: Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise,
C.da Fonte Lappone – 86090 Pesche (IS) Tel. 0874 404 135 - 829 e-mail marchettimarco@unimol.it

Segreteria tecnica: Dipartimento DAFNE – Università degli Studi della Tuscia,
Via San Camillo De Lellis, snc – 01100 Viterbo Tel. 0761.357444 e-mail: ronchi@unitus.it