



www.barillacfn.com



Oltre gli OGM.
Le biotecnologie
in ambito agroalimentare



www.barillacfn.com
info@barillacfn.com

Advisory Board
Barbara Buchner, Claude Fischler, Mario Monti, John Reilly
Gabriele Riccardi, Camillo Ricordi, Umberto Veronesi

In collaborazione con
The European House-Ambrosetti

Coordinamento editoriale e redazione
Codice Edizioni

Progetto grafico e impaginazione
adfarmandchicas

*Oltre gli OGM. Le biotecnologie
in ambito agroalimentare (luglio 2011)*

Immagini
National Geographic Image Collection
Luigi Bussolati (www.luigibussolati.com)/Progetto "S-Chiusi"
Corbis Images

Immagine di copertina: Vo Trung Dung/Corbis Sygma



Caro Lettore,
per rispondere alle sfide economiche, sociali e ambientali che si vanno profilando all'orizzonte, il settore agroalimentare richiede innovazione. Cambiamento climatico, riduzione progressiva del terreno coltivabile, emergenza acqua, incremento demografico (con conseguente esigenza di garantire l'accesso al cibo a un numero sempre più elevato di persone), qualità degli alimenti: sono tutti problemi che richiedono un nuovo approccio e nuovi strumenti.

I processi di innovazione, sono per loro natura multidimensionali, frutto della combinazione di numerosi fattori, e si declinano diversamente nei vari contesti geografici. Tra le diverse opzioni disponibili, la possibilità di migliorare le varietà vegetali mediante l'adozione delle biotecnologie rappresenta oggi solo uno degli ambiti di maggiore interesse.

Per comprendere quale possa essere il contributo delle biotecnologie alla sostenibilità del sistema agroalimentare, occorre però tenere conto di tutta l'ampia base di conoscenze e strumenti resi disponibili dalla moderna ricerca scientifica e tecnologica. Conoscenze che, come richiamato nel titolo del documento, vanno *oltre* gli organismi geneticamente modificati.

Ciò è estremamente importante perché sembra difficile ipotizzare che possano essere gli OGM, pensati e sviluppati per un modello di produzione intensivo e monoculturale (dipendente da fertilizzanti e diserbanti chimici), a essere una risposta sostenibile alle complesse sfide del futuro nei singoli contesti geografici. Se in passato si è lavorato prevalentemente sullo sviluppo di nuove varietà di sementi utilizzabili a livello globale, per il futuro si profila, infatti, la necessità di individuare specifiche varietà adatte ai singoli contesti geografici.

Per questa ragione l'innovazione andrebbe orientata maggiormente verso forme di biotecnologia non transgenica, di cui generalmente si parla meno e che in questo documento illustriamo: le conoscenze scientifiche rese disponibili dalla moderna genetica potranno accelerare fortemente l'ottenimento di nuove varietà di sementi in grado di dare risposte adeguate alle complesse esigenze del mondo agroalimentare.

Buona lettura
Guido Barilla

Nell'area *Food for All*, il Barilla Center for Food & Nutrition affronta il tema dell'accesso al cibo e della malnutrizione con l'obiettivo di riflettere su come favorire un miglior governo del sistema agroalimentare su scala globale, al fine di rendere possibile una più equa distribuzione del cibo e favorire un migliore impatto sul benessere sociale, sulla salute e sull'ambiente.



Nell'area *Food for Culture*, il Barilla Center for Food & Nutrition si propone di descrivere il rapporto dell'uomo con il cibo. In particolare, il BCFN ha voluto ripercorrere le tappe più importanti del percorso che ha accompagnato lo sviluppo della relazione uomo-cibo, riportando al centro dell'attenzione, attraverso momenti di confronto, il ruolo fondamentale della "mediterraneità" e delle sue dimensioni rilevanti.



In linea con questa impostazione, le attività del BCFN sono guidate dall'Advisory Board, un organismo composto da esperti appartenenti a settori diversi ma complementari, che propone, analizza e sviluppa i temi e successivamente formula su di essi raccomandazioni concrete.

Per ogni area sono stati quindi individuati uno o più advisor specifici: Barbara Buchner (esperta di energia, *climate change* e ambiente) e John Reilly (economista esperto di tematiche ambientali) per l'area *Food for Sustainable Growth*; Mario Monti (economista) per l'area *Food For All*; Umberto Veronesi (oncologo), Gabriele Riccardi (nutrizionista) e Camillo Ricordi (immunologo) per l'area *Food for Health*; Claude Fischler (sociologo) per l'area *Food for Culture*.

Nei suoi primi due anni di attività il BCFN ha realizzato e divulgato numerose pubblicazioni scientifiche. Guidato dalle scadenze istituzionali e dalle priorità presenti nelle agende economiche e politiche internazionali, in questi primi anni di ricerca ha rafforzato il proprio ruolo di collettore e connettore tra scienza e ricerca da un lato, e decisioni politiche e azioni governative dall'altro.

Il BCFN ha inoltre organizzato eventi aperti alla società civile, tra i quali l'*International Forum on Food & Nutrition*, un importante momento di confronto con i più grandi esperti del settore giunto alla sua seconda edizione. Il BCFN continua per il suo terzo anno il suo percorso di analisi e condivisione, rendendo accessibili i propri contenuti al maggior numero possibile di interlocutori e ponendosi come punto di riferimento sui temi dell'alimentazione e della nutrizione.

Nel 2010, con il primo paper che il BCFN ha dedicato agli OGM ci si è domandati se l'agricoltura OGM fosse sostenibile. Era perciò naturale dedicare il lavoro svolto nel corso di quest'anno all'analisi delle biotecnologie oltre gli OGM. In questo modo si sono valutati gli sviluppi delle varie biotecnologie agroalimentari non solo da un punto di vista tecnico, ma anche in termini geopolitici, analizzando il ruolo che questo tipo di innovazione sta avendo sia nei Paesi emergenti sia in quelli sviluppati.



Una prima review del position paper *L'agricoltura OGM è sostenibile?*

Dopo la pubblicazione del documento preso in esame, abbiamo ritenuto corretto sottoporre il testo a un'attività di revisione che ha visto coinvolti diversi membri della comunità scientifica nazionale e internazionale. L'esito dettagliato di tale review verrà reso pubblico in occasione di una futura riedizione del position paper sugli OGM, ma desideriamo comunque precisare in questa sede due aspetti forse non del tutto chiari, che abbiamo riscontrato essere particolarmente interessanti agli occhi di terzi interlocutori.

Il primo aspetto è la *critica all'impostazione multidisciplinare dello studio*. Viene disapprovata la forte caratterizzazione legata a una scelta di framing (impostazione del problema): ovvero, viene contestata la nostra scelta di legare tra loro le diverse prospettive di indagine, mescolando evidenze scientifiche a riflessioni di natura economica e sociale. In questo modo, secondo alcuni, il nostro lavoro avrebbe assunto una prospettiva di parte, valutata "non scientifica". Pur rispettando le critiche in questo senso e avendo riflettuto sulla fondatezza di tale appunto, riteniamo che per comprendere la complessità dei problemi posti oggi sia fondamentale connettere tra loro le diverse prospettive, in chiave interdisciplinare. I fatti accadono nella realtà, producendo conseguenze. Talvolta, occorre analizzare quegli stessi fatti proprio a partire dalle loro conseguenze. Fuor di metafora, se gli OGM danno origine – per un insieme di cause fortemente radicate nel modello economico del settore, di cui nessuno singolarmente è responsabile (e dunque non esistono buoni e cattivi) – a struttu-

re di mercato oligopolistiche e a modelli agricoli monoculturali e intensivi, questo è sufficientemente evidente da far nascere proposte di soluzione e superamento dei problemi, fuori da logiche sterili di contrapposizione. Senza buttare il bambino con l'acqua sporca, certo, ma anche senza le facili assoluzioni di chi sostiene che gli aspetti socioeconomici non possano essere oggetto di adeguata analisi scientifica. Il secondo aspetto è costituito invece dalla *critica allo scarso rilievo dato ai documenti di consenso elaborati dal mondo scientifico*. Ci viene rimproverato cioè di non aver tenuto adeguatamente conto di alcune posizioni di consenso espresse dalla comunità scientifica e di avere trascurato pertanto testi particolarmente significativi della produzione scientifica internazionale che ridimensionano l'allarme relativo al possibile impatto ambientale e alla salute delle persone.

Tuttavia, scusandoci per le lacune bibliografiche (dove fossero presenti) e ringraziamo i ricercatori che hanno voluto segnalarci possibili utili spunti di integrazione, teniamo a precisare che – mentre abbiamo presentato in modo molto chiaro quale sia la posizione (moderatamente positiva) della comunità scientifica in materia di rischi per la salute – continuiamo a ritenere non del tutto risolto l'aspetto di valutazione degli impatti ambientali e auspichiamo il moltiplicarsi di studi caratterizzati da solidità metodologica e rigore di analisi. A fronte di questa persistente incertezza sul lato ambientale, giudichiamo preferibile l'adozione di prassi almeno in parte prudenziali.





Uno dei campi nei quali si attende che d'ora in avanti la ricerca concentri maggiormente i suoi sforzi – anche grazie al supporto dato dalle biotecnologie – è quello della prevenzione e del monitoraggio dell'insorgenza e della diffusione di nuove malattie e nuove specie di insetti dannosi, a maggior ragione perché oggi il settore agricolo mondiale è sempre più globalizzato per cui si rischiano seriamente contagi fra aree geografiche molto distanti fra loro²¹.

Grazie all'utilizzo delle moderne biotecnologie, potranno e dovranno essere sviluppati kit molecolari in grado di consentire a squadre di esperti (e non) una migliore, meno costosa e maggiormente tempestiva sorveglianza dello stato di salute delle coltivazioni, nelle diverse aree del mondo, comprese quelle in via di sviluppo. Inoltre, le biotecnologie saranno fondamentali nella rapida identificazione dei nuovi agenti patogeni (e delle loro sequenze genomiche), facilitando lo sviluppo di strategie di controllo e di difesa.

Accanto al controllo di malattie, insetti e agenti infestanti, uno dei temi chiave in termini di innovazione sarà rappresentato dall'identificazione di risposte efficaci ed efficienti agli stress abiotici che – anche a causa degli effetti attuali e attesi del cambiamento climatico sull'agricoltura – rappresenteranno probabilmente la maggior sfida alla sostenibilità agricola nei decenni a venire, soprattutto in aree del pianeta quali l'Africa e il Medio Oriente. La combinazione di mancanza d'acqua e progressiva salinizzazione del suolo rappresenta il principale problema in termini di produttività agricola e una delle prime cause di carestia nelle regioni aride e semi-aride del pianeta. Lungi dall'essere un problema esclusivamente delle regioni aride e in via di sviluppo, il progressivo deterioramento della qualità media del suolo coinvolge – in forme più o meno gravi – sostanzialmente l'intero settore agricolo mondiale. E infine, anche il tema dell'impiego efficiente di risorse idriche che sono scarse riguarda il mondo intero.

Nonostante gli stress abiotici siano spesso considerati “fattori esogeni” della produttività agricola, numerosi esperti ritengono che ci siano ampi margini di ricerca e di sperimentazione nel miglioramento e nella selezione genetica delle piante stesse in risposta a tali stress²². In particolare, la diversità genetica interna alle singole famiglie di piante (sia essa individuabile nelle varianti selvatiche o in altre raccolte genetiche) può rappresentare, anche in futuro, una fonte di “variabilità” utile a sviluppare forme di tolleranza agli stress abiotici. Le biotecnologie moderne (in questo caso, soprattutto la caratterizzazione e lo *screening* del germoplasma) avranno un ruolo centrale nello sviluppo di questo filone di ricerca. Un campo ancora poco esplorato, ma che potrebbe conoscere un suo sviluppo significativo negli anni a venire, è rappresentato dalle ricerche sulla *rizosfera*, ossia la porzione di suolo immediatamente a contatto con le radici delle piante. Le ricerche sulla flora propria della rizosfera, quelle sulla possibilità di realizzare inoculi con ceppi particolarmente idonei alle specifiche condizioni pedologiche e infine quelle sul loro possibile ruolo nel mitigare gli impatti della siccità, della salinità e della scarsa qualità nutritiva del suolo risultano essere – almeno in prospettiva – di particolare interesse, soprattutto nei contesti in via di sviluppo caratterizzati da condizioni di semiaridità/aridità.

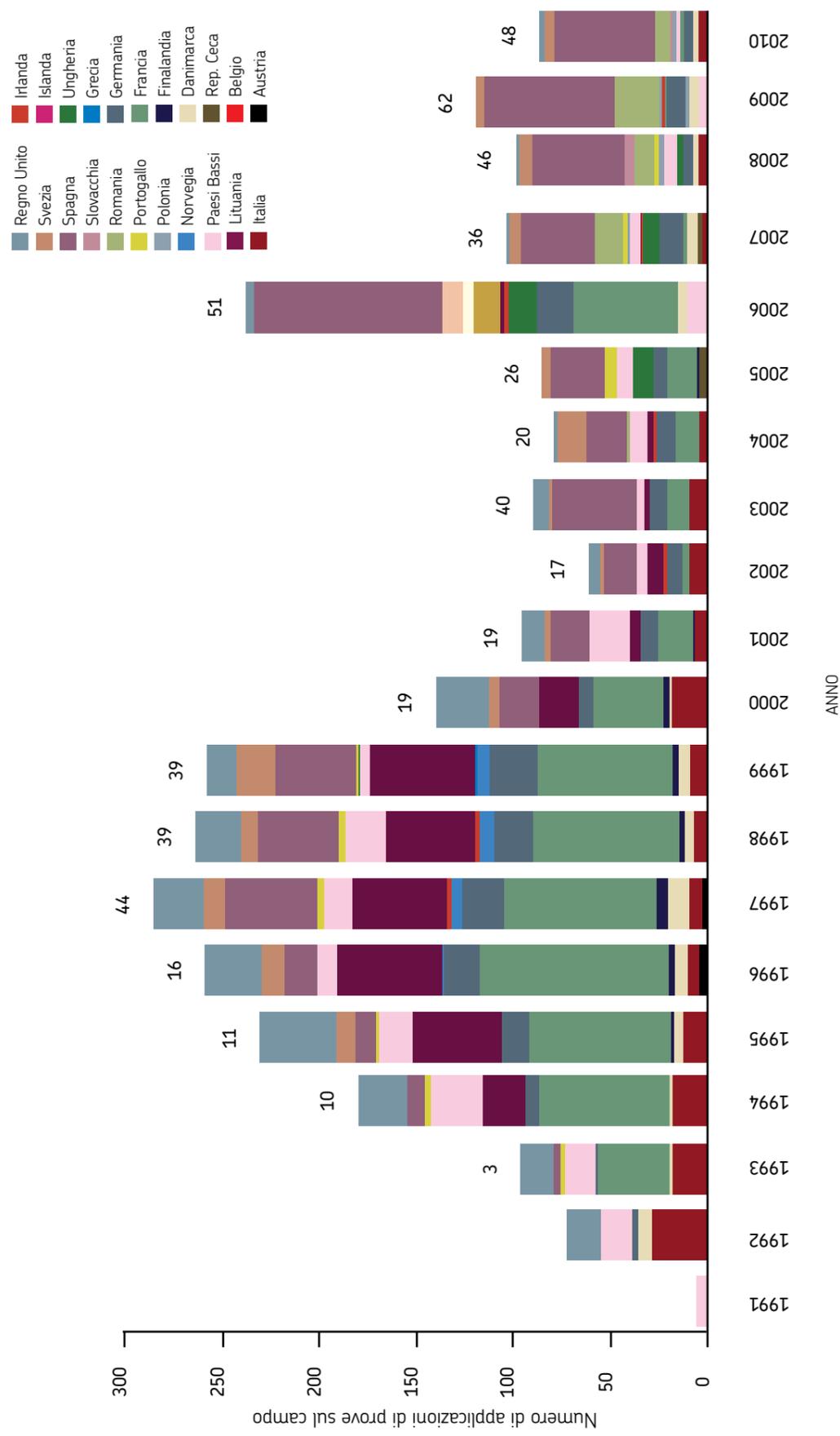
Se, in generale, le biotecnologie svolgono un ruolo di supporto nello sviluppo di piante in grado di meglio tollerare gli stress abiotici, gli approcci transgenici, invece, non sembrano aver dato risultati particolarmente interessanti. Da un lato, la conoscenza del metabolismo delle piante associato al manifestarsi di stress abiotici è ancora largamente incompleta, limitando così le possibilità di manipolazione genetica. Dall'altro lato, si registra – da sempre – la presenza di significativi effetti sinergici di differenti stress sulla salute e sulla produttività delle piante: spesso è proprio la combinazione sul campo di più stress abiotici a rappresentare la criticità maggiore, rendendo difficile l'isolamento di un singolo fattore in laboratorio. Inoltre, la tolleranza a sale e siccità pare rappresentata, in entrambi i casi, da un complesso tratto multigenico caratterizzato da un'evoluzione differente in di-

LA COMBINAZIONE DI MANCANZA D'ACQUA E PROGRESSIVA SALINIZZAZIONE DEL SUOLO RAPPRESENTA IL PRINCIPALE PROBLEMA IN TERMINI DI PRODUTTIVITÀ AGRICOLA E UNA DELLE PRIME CAUSE DI CARESTIA NELLE REGIONI ARIDE E SEMI-ARIDE DEL PIANETA

SE LE BIOTECNOLOGIE SVOLGONO UN RUOLO DI SUPPORTO NELLO SVILUPPO DI PIANTE IN GRADO DI MEGLIO TOLLERARE GLI STRESS ABIOTICI, GLI APPROCCI TRANSGENICI, INVECE, NON SEMBRANO AVER DATO RISULTATI PARTICOLARMENTE INTERESSANTI



Figura 3.2. UE: sperimentazioni nei campi delle colture transgeniche (ci sono state 79 prove nell'area dell'Unione Europea, più della metà delle quali in Spagna, il quinto numero più basso dal 1991)



Fonte: European Commission Joint Research Center: <<http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu>>

3.2 GLI STATI UNITI E LE BIOTECNOLOGIE AGROALIMENTARI

3.2.1 Facts & figures

Tra i Paesi che hanno contribuito allo sviluppo delle biotecnologie agroalimentari, quello che ha compiuto una scelta più convinta e incisiva volta a strutturare un settore biotecnologico avanzato nel campo dell'agricoltura sono gli Stati Uniti. In particolare, le aziende statunitensi attive nel settore biotec si sono concentrate sulla produzione di organismi transgenici, grazie a uno straordinario patrimonio di conoscenze scientifiche, disponibile a livello di sistema paese, e di un settore agricolo che si è mostrato immediatamente molto ricettivo verso le nuove sementi GM. In nord America, già nel 1996 era stato avviato il processo di commercializzazione di mais, soia, cotone e patata geneticamente modificati. Nel 2010, gli Stati Uniti si confermano come leader indiscusso del settore OGM, sia dal punto vista dell'offerta che della domanda. Settore che in questo contesto geografico è caratterizzato da ordini di grandezza significativamente superiori a quelli registrati negli altri Paesi: la superficie totale coltivata a biotec è pari a 66,8 milioni di ettari nel 2010⁶, più del doppio di quella del Brasile, che è al secondo posto. Gli Stati Uniti coltivano principalmente mais, soia, cotone, colza, barbabietola da zucchero, papaya e zucca. L'incremento di superficie coltivata di 2,8 milioni di ettari registrata tra il 2009 e il 2010 è il secondo più significativo⁷ al mondo, dimostrando ancora una volta quanto questo Paese stia puntando sullo sviluppo di biotecnologie transgeniche.

I tassi di penetrazione di queste varietà vegetali sono tuttavia così elevati⁸ e il modello monocolturale estensivo così ottimizzato, da rendere possibili ulteriori incrementi di resa o produttività solo attraverso lo sviluppo congiunto di più tratti in un'unica varietà (offrendo inoltre l'opportunità di aumentare le royalties applicate sulla varietà a vantaggio dell'azienda che la commercializza) e grazie a nuove sperimentazioni nell'ambito della pluralità di applicazioni tecnologiche esistenti.

Gli elevati investimenti nella ricerca collegata al settore agricolo sono tra i principali fattori responsabili del primato del Paese in quest'ambito. Gli investimenti statunitensi in R&S (Ricerca e Sviluppo) in ambito agricolo, infatti, sono i più elevati al mondo⁹. Nel 2006 la spesa ammontava a circa 9,4 miliardi di dollari con una chiara prevalenza del settore privato, responsabile del 49% degli investimenti¹⁰, diversamente da quanto capita negli altri Paesi analizzati in questa sede.

Tra le attività di ricerca tradizionalmente incentrate sull'impiego e sul miglioramento di tecniche transgeniche, è opportuno segnalare la comparsa di nuovi filoni di ricerca che, anche se difficilmente quantificabili e non sempre chiaramente documentati, in futuro potranno fornire nuove risposte alle sfide agricole del Paese. Questa apertura a nuove tecniche trova conferma in quanto è emerso da un recente studio realizzato nel

NEL 2010, GLI STATI UNITI SI CONFERMANO COME LEADER INDISCUSSO DEL SETTORE OGM, SIA DAL PUNTO VISTA DELL'OFFERTA CHE DELLA DOMANDA

GLI INVESTIMENTI STATUNITENSIS IN R&S IN AMBITO AGRICOLO SONO I PIÙ ELEVATI AL MONDO

LA COMUNITÀ SCIENTIFICA STATUNITENSE È TRA LE PIÙ ATTIVE NELLA PUBBLICAZIONE DI STUDI RIGUARDANTI LE NUOVE TECNICHE DI BREEDING





Consiglio di Stato ha approvato nel luglio del 2008. Il *Long and Mid-term National Development Plan for Science and Technology 2006-2020* è incentrato per una buona parte sulla ricerca in specie vegetali agricole (riso, grano, mais e cotone) con l'obiettivo di sviluppare nuove varietà con tratti di resistenza a insetti, malattie e stress esterni.

La presenza dei privati nella R&S di biotecnologie agroalimentari è limitata e strettamente regolamentata. Mentre le attività di ricerca sono per la maggior parte svolte da istituti finanziati dai vari livelli della Pubblica amministrazione, la commercializzazione è invece spesso lasciata a imprese private affiliate a questi istituti. Gli investimenti esteri nella ricerca e nello sviluppo di piante biotec (così come di animali) sono tuttora proibiti. L'unico ambito in cui sono ammessi è la tradizionale produzione di sementi ibride, a condizione che una parte (51%) del capitale dell'azienda sia detenuto da cinesi.

Se finora la Cina non ha ancora esportato specie biotec, ne ha invece ufficialmente approvate 5 per l'importazione, destinate a mangime o come input di processi di trasformazione: semi di soia, mais, colza, cotone e barbabietola da zucchero.

Infine, tra le applicazioni tecnologiche diverse dalla transgenesi, la Cina si distingue per importanti programmi di ricerca nella coltura dei tessuti e nella mutagenesi²⁵. Più specificatamente, dal 2003 sono stati coltivati in questo Paese più di 2Mha con specie diploidi²⁶ ottenute da tecniche di coltura in vitro, le più importanti delle quali sono il riso, il grano, il tabacco e il peperone.

3.3.2 Le politiche pubbliche e la regolamentazione

Il primato della Cina nelle biotecnologie in ambito agroalimentare è frutto anche di politiche pubbliche particolarmente favorevoli, che negli anni ne hanno incentivato gli sviluppi sia pur in assenza di una regolamentazione solida e strutturata. Il governo cinese riconosce da tempo alle biotecnologie agroalimentari un ruolo strategico per la crescita del Paese²⁷. Con l'obiettivo di sfruttare appieno i benefici derivanti da queste applicazioni tecnologiche e di fare della Cina il Paese leader nella loro ideazione e sperimentazione, sono state implementate delle politiche promozionali che ne hanno incentivato lo sviluppo senza prestare, però, sufficiente attenzione alla biosicurezza, all'ambiente e ai consumatori²⁸.

Tuttavia, la percezione della mancanza di un'adeguata regolamentazione negli sviluppi delle biotecnologie in ambito agroalimentare ha caratterizzato solo i primi anni di sperimentazioni, poiché oggi, invece, è stato messo a punto un sistema di controllo rinnovato, che vuole essere il più globale e comprensivo possibile. In seguito alla sottoscrizione della Convenzione sulla Biodiversità Biologica (CBD) nel 1992, è stato adottato il primo regolamento sulla biosicurezza, *Safety Administration and Regulation on Genetic Engineering*, emanato dal Ministero della Scienza e della Tecnologia nel 1993. Da questo momento la storia della regolamentazione delle biotecnologie agroalimentari in Cina è un susseguirsi di raffinementi legislativi accompagnati dalla costituzione di organi intergovernativi deputati a verificare il rispetto delle norme e a controllare la sicurezza dei prodotti biotec²⁹.

Gli orientamenti di policy che il Paese ha seguito negli ultimi anni sono delineati nel *11th Five Year Plan³⁰ on the Development of Biotech Industry (2007-2012)*³¹ e nelle connesse linee guida adottate dal Consiglio di Stato, *Policies to Promote Accelerated Development of the Biotech Industry*. Tra le aree strategiche di intervento viene individuata quella delle biotecnologie agricole (intese come prodotti chimici per l'agricoltura, mangimi, additivi per mangimi e fertilizzanti) e tra le principali azioni di sviluppo desiderate si trovano:

LA CINA NON HA ANCORA ESPORTATO SPECIE BIOTEC, MA NE HA, INVECE, UFFICIALMENTE APPROVATE 5 PER L'IMPORTAZIONE

IL PRIMATO DELLA CINA NELLE BIOTECNOLOGIE IN AMBITO AGROALIMENTARE È FRUTTO ANCHE DI POLITICHE PUBBLICHE PARTICOLARMENTE FAVOREVOLI, MA CARENTI DI UNA REGOLAMENTAZIONE SOLIDA E STRUTTURATA

IL PRIMO REGOLAMENTO SULLA BIOSICUREZZA, SAFETY ADMINISTRATION AND REGULATION ON GENETIC ENGINEERING, È STATO EMANATO DAL MINISTERO DELLA SCIENZA E DELLA TECNOLOGIA NEL 1993

GLI ORIENTAMENTI DI POLICY CHE IL PAESE HA SEGUITO NEGLI ULTIMI ANNI SONO DELINEATI NEL 11TH FIVE YEAR PLAN ON THE DEVELOPMENT OF BIOTECH INDUSTRY

SI REGISTRA UN INTERESSE
PER LO SVILUPPO DI VARIETÀ
RESISTENTI ALLA SICCITÀ O
ADATTE A TERRENI SALINI

La combinazione di mancanza d'acqua e progressiva salinizzazione del suolo rappresenta la principale criticità in termini di produttività agricola e una delle prime cause di fenomeni di carestia nelle regioni aride e semi-aride del pianeta. Il progressivo deterioramento della qualità media del terreno coinvolge – in forme più o meno gravi – sostanzialmente l'intero settore agricolo mondiale. Se in generale le biotecnologie sembrano avere un possibile ruolo di supporto nello sviluppo di piante in grado di tollerare meglio gli stress abiotici, gli approcci transgenici non hanno dato finora risultati soddisfacenti, nonostante gli annunci fatti delle grandi multinazionali.

L'incompleta conoscenza del metabolismo delle piante associata al manifestarsi di stress abiotici, unita alla frequente combinazione di più fattori rende poco efficaci, in ambiente aperto, gli approcci basati sull'ingegneria genetica – finora spesso concentratisi su un singolo fattore critico –, e suggerisce approcci maggiormente multidimensionali, basati su una combinazione ottimale di biotecnologie non transgeniche e tecniche agronomiche.

