

## Il grano transgenico: un *evento* inatteso

**grano o grane**

Una ricognizione sulla possibile  
introduzione su scala commerciale  
del frumento geneticamente modificato  
e sul suo indice di gradimento



*“Per la prima volta, nella decennale corsa a conquistare confidenza verso le sue colture geneticamente manipolate, la Monsanto fronteggia una significativa opposizione degli agricoltori. Lungo le Grandi Praterie e il vicino Canada, lo scetticismo verso l'imminente arrivo di un prodotto della Monsanto, chiamato frumento Roundup Ready, si è consolidato in un movimento politico.”*

*Justin Gillis Farmers divided over introduction of GE wheat Washington Post (22 aprile 2003) Prima pagina*

## Sommario

Il frumento è coltivato in 120 paesi che ne fanno la principale coltura prodotta nel mondo e un cespite di primaria importanza a livello planetario, rappresentando l'alimento base per almeno due miliardi di persone e contribuendo per circa il 20% al bilancio in energia e proteine della dieta del pianeta. Storicamente, il grano è coevoluto con civiltà e culture secolari: nella Mezzaluna Fertile, la sua domesticazione (circa 10.000 anni fa) ha posto le condizioni di sviluppo di nuovi sistemi di organizzazione sociale e tutt'oggi per molti popoli rappresenta il simbolo stesso della vita tanto da venire onorato in testi sacri e cerimonie da numerose religioni.

Si tratta, insomma, di una pianta dall'enorme importanza economica, nutrizionale e culturale. Non a caso, il logo della FAO è costituito da una spiga di grano.

Nel corso dei prossimi anni, i sistemi agroalimentari dovranno rispondere a una nuova sfida: l'introduzione del frumento geneticamente modificato, una sfida che investe non solo gli agricoltori e l'industria sementiera, ma tutte le realtà economiche della filiera, le comunità rurali, i governi locali, i trasformatori, i rivenditori e i consumatori di tutto il pianeta.

Le prime richieste di autorizzazione sul frumento tenero transgenico, modificato per tollerare l'erbicida glifosato, sono state presentate dalla multinazionale Monsanto nel dicembre 2002 alle autorità di USA e Canada, e costituiscono il presupposto alla prima coltivazione su scala commerciale del frumento transgenico, ipotizzabile già a partire dal 2004. Le sorti di queste applicazioni sono però ad oggi ancora molto incerte: se da un lato la Monsanto sostiene che il suo grano modificato migliorerà il controllo degli agricoltori sulle erbe infestanti, ne diminuirà i costi e ridurrà l'utilizzazione degli erbicidi, dall'altro agricoltori e trasformatori nordamericani hanno energicamente manifestato le proprie preoccupazioni sulle prospettive legate all'introduzione di questo grano biotech. La principale ricaduta negativa citata è connessa alle reazioni avverse al transgenico che i consumatori manifestano nei principali mercati d'oltreoceano, reazioni che si preannunciano più vibranti nel momento in cui viene toccata una pianta a così alto valore alimentare, culturale e simbolico.

L'Italia, per le sue significative importazioni di frumento e per la centralità che hanno i prodotti ottenuti dalle farine di grano nella nostra alimentazione è, forse più di altri Paesi, investita direttamente da questa problematica e al contempo, anche grazie al veicolo culturale ed economico rappresentato all'estero da pasta e pizza (l'Italia è il primo produttore mondiale di pasta industriale con oltre 3 milioni di tonnellate l'anno di cui oltre un terzo destinate all'esportazione, principalmente verso Germania, Stati Uniti e Francia), le permette di giocare un ruolo forse decisivo in una partita dove i segnali di mercato rappresentano incentivi o deterrenti di primaria importanza.

## Il frumento: il nostro pane quotidiano

Il frumento (*Triticum spp.*) è coltivato nel mondo su una scala enorme. Le circa 600 milioni di tonnellate prodotte all'anno in più di 215 milioni di ettari rappresentano quasi un terzo della produzione complessiva di cereali; il frumento è, inoltre, il primo prodotto agricolo – in volume - commercializzato su scala mondiale (circa 100 milioni di tonnellate contro le 27 del riso). Dopo una crescita importante nel corso del ventennio '70/'80, il volume degli scambi alla fine degli anni '90 si è stabilizzato ed il commercio mondiale si aggira negli ultimi anni intorno al 18% della produzione, nonostante una sensibile flessione produttiva. Si ritiene che nel futuro l'investimento a grano del pianeta sia comunque destinato a crescere nuovamente in maniera significativa rispondendo a un insieme di fattori: l'aumento demografico tendenziale, la lievitazione complessiva dei redditi, l'occidentalizzazione dei consumi frutto della crescente urbanizzazione nel sud del mondo e il crescente impiego mangimistico. La FAO sottolinea che il consumo pro capite di frumento lieviterà nei paesi in via di sviluppo, in parte sostituendo il riso nella dieta, mentre in quelli industrializzati crescerà il suo impiego in zootecnia, attualmente al 37% dell'uso (45% nell'Unione Europea)<sup>1</sup>.

Produzione, commercio internazionale e scorte di frumento nel mondo (in milioni di tonnellate)

	2000/2001	2001/2002	2002/2003 stima	2003/2004 previsioni*
PRODUZIONE	586.7	589.1	572.3	557
IMPORT/EXPORT	101.1	109.6	105.6	97
5 maggiori esportatori (%)*	53	49	37	35
STOCKS	243.3	224.1	178.8	130

Fonti: *Food Outlook – FAO (giugno 2003)*; *\*International Grains Council (28 agosto 2003)*

I principali paesi produttori di frumento sono Cina, Unione Europea, Stati Uniti e India. Questi quattro paesi più Argentina, Australia, Canada, Pakistan, Russia, Turchia ed Ucraina producono circa l'80% del raccolto mondiale. Tradizionalmente, i cinque principali esportatori di grano sono: Stati Uniti, Canada, Australia, Unione Europea e Argentina con quote di mercato variabili (individualmente e complessivamente) e minacciate dall'affacciarsi di altri importanti concorrenti. Circa 40 milioni di ettari (100 milioni di acri) sono coltivati ogni anno a grano nel Nord America<sup>2</sup>, un terzo dei quali in Canada. La produzione di frumento statunitense ha un valore annuo che varia tra i due e gli otto miliardi di dollari, rendendolo la quarta coltura più diffusa e il principale cereale esportato. Il grano è anche il principale prodotto di esportazione agricola del Canada per circa 3 miliardi di dollari canadesi. Circa il 70% del grano canadese e circa il 50% di quello americano vengono esportati, soprattutto tal quale e solo in piccola parte come prodotto trasformato<sup>3</sup>.

Nel mondo, i maggiori importatori mondiali di grano sono Cina, paesi ex sovietici, Egitto, Giappone e Brasile, ma mentre gli ultimi tre paesi sono caratterizzati da flussi costanti, gli altri risultano fortemente condizionati dalle disponibilità finanziarie che determinano fluttuazioni considerevoli tanto che mentre nel 1991/'92 importavano 40 milioni di tonnellate pari al 36% del traffico complessivo, nel 1995/'96 si limitavano a 16 milioni, ossia il 18%. Queste cifre sono da considerare estremamente significative, in quanto una differenza del 10% dei volumi di import/export rappresenta circa una decina di milioni di tonnellate di frumento e una quota importante del volume delle riserve mondiali.

<sup>1</sup> Bruinsma J., 2003

<sup>2</sup> Esistono diversi tipi e varietà di grano coltivati in Nord America. Il frumento tenero primaverile è il tipo principalmente coltivato in Canada (circa 70%) con oltre il 90% di questo prodotto nel Canada occidentale. Negli USA, sebbene il frumento sia coltivato in 42 Stati americani, 18 producono il 90% del raccolto. Le principali aree di produzione sono la regione centrale, quella centro-settentrionale e la nord-occidentale. Il Kansas è il maggiore Stato produttore mentre il Nord Dakota produce il 70% del frumento duro.

<sup>3</sup> MacRae R. et al., 2002

## L'economia del frumento in Italia e nel mondo

Il commercio internazionale di grano è in mano a operatori molto importanti, impegnati in particolare in transazioni di ingenti quantità di frumento tenero. Sul mercato mondiale, poche grandi società si dividono il 90% del commercio mondiale di frumento e molte di queste dispongono di grandi silos nei principali porti italiani. La tabella sottostante riporta le loro quote di mercato.

### Quote di mercato sul mercato mondiale di alcune imprese

Impresa	Paese d'origine	Quota di mercato
Continental Grain	USA	17 – 25%
Cargill	USA	17 – 28%
Louis Dreyfus	Francia	13 – 15%
Bung e Born	Argentina	8 – 12%
André	Svizzera	8 – 10%
Toepferg	Germania	8 – 10%

Fonte: *Elaborazioni ISMEA su fonti diverse*

L'instabilità e la tendenza degli ultimi anni relativa al rapporto fra produzione e consumo generano preoccupazioni per la continua contrazione degli stocks, in particolare in una congiuntura piuttosto prolungata di costante diminuzione dei prezzi che pone ulteriore pressione sulle riserve. Questo si riflette sulle condizioni di sicurezza alimentare del pianeta, dove l'affermarsi del frumento come alimento 'di lusso' anche in regioni non produttrici rappresenta sia una minaccia alle produzioni di cereali minori che una sollecitazione sulla bilancia commerciale, in particolare su quella di molti paesi africani, che già presentano quote significative di popolazione sotto la soglia di sicurezza alimentare.

Unitamente a questo, il crescente ricorso al frumento nella mangimistica restringe ulteriormente l'accesso al prodotto.

	Produzione		Importazioni	
	2002	2003 previsioni	2002/2003	2003/2004 previsioni
Asia	255.0	249.9	42.9	43.5
Africa	16.7	18.5	26.4	25.4
America Centrale	3.3	3.0	6.9	7.0
Sud America	18.0	21.1	11.7	11.1
Nord America	59.7	82.2	2.0	2.6
Europa	209.9	185.0	15.6	9.8
Oceania	9.7	24.6	0.8	0.6
<b>MONDO</b>	<b>572.3</b>	<b>584.3</b>	<b>105.4</b>	<b>100.0</b>
Paesi in via di sviluppo	265.5	267.7	78.2	77.3
Paesi industrializzati	306.8	316.6	27.2	22.8

Fonte: *Food Outlook* FAO (giugno 2003)

Per quel che riguarda le tipologie di consumo della coltura, circa il 75% del frumento prodotto nel mondo è destinato al consumo umano, il 15% ad uso mangimistico (la percentuale aumenta negli anni in cui il surplus e il conseguente calo dei prezzi lo rendono competitivo rispetto ad altri mangimi), il 5% quale semente e il rimanente 5% utilizzato a fini industriali.

Per quanto riguarda l'Italia, il nostro Paese ha una lunga tradizione legata al frumento, negli ultimi decenni condizionata dalle strategie adottate dalla Politica Agricola Comune (PAC) dell'Unione Europea. Infatti la superficie destinata a frumento duro è aumentata notevolmente, superando l'estensione a frumento tenero (storicamente prodotto nel Paese), un'in-

versione verificatasi circa 15 anni fa, proprio in seguito all'introduzione del premio supplementare alla coltivazione del frumento duro nelle aree cosiddette tradizionali (tutte le regioni del sud, le isole e parte del centro). Attualmente il duro è coltivato su circa 1.800.000 ettari (la quota assegnata all'Italia dall'UE è di 1.650.000 ettari), mentre il tenero non arriva a 500.000 ettari. La PAC ha condizionato, a periodi alterni, anche le scelte varietali in particolare in relazione all'obiettivo qualità del prodotto (obiettivo non completamente raggiunto) e all'estensione delle superfici. Nonostante i volumi realizzati, l'Italia si comporta da importatore netto di frumento, sia tenero che duro, per soddisfare la domanda dell'industria, chiamata a rispondere all'elevato consumo interno e ad alimentare l'export di prodotti trasformati a base di farina e semola di grano (sono esportate sia pasta sia semola). L'INEA sottolinea che "i cereali non trasformati rappresentano un comparto tradizionalmente deficitario della bilancia agro-alimentare italiana, (mentre) i derivati di cereali sono un comparto tradizionalmente attivo"<sup>4</sup>; le importazioni di frumento tenero (prevalentemente comunitarie) costituiscono infatti il 56,8% delle importazioni complessive di cereali mentre quelle di duro (prevalentemente nordamericane) contribuiscono per un ulteriore 14,7%. La tabella che segue illustra sinteticamente gli scambi commerciali italiani per materia prima e prodotti trasformati, con un'attenzione particolare rivolta alle relazioni con il Nord America (valori in migliaia di Euro).

	Importazioni 2002	Importazioni 2000	Importazioni 2001	Esportazioni 2002	Esportazioni 2000	Esportazioni 2001
<b>Frumento "grano" e frumento segalato</b>						
Mondo	1.042.754	1.214.889	1.116.445	41.565	39.301	39.166
America settentrionale	249.607	270.448	231.288	39	68	69
<b>Preparazioni a base di cereali, di farine, di amidi, di fecole o di latte; prodotti della pasticceria</b>						
Mondo	475.929	499.966	552.449	1.905.474	2.120.671	2.192.591
America settentrionale	439	248	449	223.446	254.794	254.155

Fonte: <http://www.coeweb.istat.it>

Inoltre, nel quadro cerealicolo italiano resta annoso il problema della frammentazione produttiva e del livello organizzativo dello stoccaggio differenziato per diverse classi di qualità in relazione a specifiche richieste di mercato; queste, non soddisfatte, vengono perseguite attraverso l'importazione accompagnata da contratti di acquisto *ad hoc* nei quali le caratteristiche qualitative sono indicate con precisione e rispettate nelle forniture.

## Le manipolazioni genetiche in campo agrario

L'ingegneria genetica rende possibile l'inserimento di geni di specie geneticamente lontane nel DNA di un organismo ospite, il cui trasferimento in natura non si verificherebbe spontaneamente. L'OGM (Organismo Geneticamente Modificato) che ne deriva rappresenta un nuovo individuo che non si sarebbe potuto manifestare in natura, avendo prodotto un salto di specie, se non di regno. È quanto avvenuto con gli OGM attualmente commercializzati, che incorporando geni di origine batterica hanno assunto tolleranza agli erbicidi o resistenza ad alcuni insetti.

Due tecniche principali di ingegnerizzazione sono utilizzate: la più comune è la cosiddetta 'biolistica', dove i geni sono rivestiti da microscopiche particelle d'oro letteralmente sparate nelle cellule al fine di permetterne l'incorporazione nel DNA; l'altra tecnica fa ricorso al batterio *Agrobacterium tumefaciens* che causa un tipo di tumore delle piante (galla della corona) infettando le cellule e trasferendo così il transgene nel patrimonio genetico dell'ospite. Questo metodo è stato applicato solo recentemente anche al frumento in quanto fino a pochi anni fa si pensava che l'*Agrobacterium* non potesse infettare le monocotiledoni come il grano.

<sup>4</sup> INEA, 2000

Anche se non tutta la ricerca è in una fase avanzata e già sperimentata in campo aperto (o prossima ad arrivarvi) si possono sintetizzare i seguenti obiettivi dell'ingegneria genetica, tendenzialmente validi anche nel caso del frumento:

- | tolleranza a erbicidi, con particolare interesse verso il glifosato (il Roundup della Monsanto, l'erbicida più venduto al mondo) e il glufosinate (venduto dall'Aventis con il nome commerciale Liberty)<sup>5</sup>;
- | resistenza ai patogeni quali funghi e virus<sup>6</sup> (la protezione può essere tesa a ritardare i sintomi o a diminuire la suscettibilità della coltura all'attacco) o a insetti (soprattutto quelli dannosi durante la conservazione del prodotto);
- | miglioramento della qualità (p.e. variazione del contenuto di amido o proteine, aumento del contenuto in ferro);
- | aumento della resistenza a stress ambientali quali siccità o salinità;
- | produzione 'farmaceutica'<sup>7</sup>.

È probabile che OGM di 'generazioni successive' a quella attualmente in corso di commercializzazione, destinati ad aumentare la resistenza ad altre forme parassitiche o a fattori abiotici e a migliorare la qualità tecnologiche o nutrizionali dei prodotti, non verrà messo in commercio almeno per i prossimi cinque anni e ancora più remote sono le applicazioni volte alla produzione di farmaci, vaccini o enzimi industriali.

Gli OGM attualmente sul mercato, le cui prime coltivazioni estensive vengono ricondotte al 1996, ricadono nel quadro di una semplice e ristretta casistica: le stime ISAAA (*International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications*) relative al 2003 riportano che 67,7 milioni di ettari sono stati coltivati a OGM nel mondo, con cinque Paesi (USA, 63%; Argentina, 21%; Canada, 6%; Cina, 4%; Brasile\*, 4%) responsabili del 98% di questa superficie. Soia (61%), mais (23%), cotone (11%) e colza (5%) rappresentano la quasi totalità dell'estensione a transgenico mondiale, esprimendo caratteri transgenici riconducibili alla tolleranza di erbicidi (73% delle superfici) e alla resistenza ad insetti (18%) o alla combinazione dei due fattori (8%)<sup>8</sup>.

Sotto un profilo commerciale, il principale protagonista di questo fenomeno è l'azienda statunitense Monsanto, numero due nella graduatoria delle vendite globali dei prodotti chimici per l'agricoltura, e da qualche anno la seconda più grande compagnia sementiera del mondo<sup>9</sup>, con vendite nel 2000 pari a 1,6 miliardi di dollari: la fusione dei due comparti garantisce infatti la vendita di un pacchetto tecnologico composto da semente ed erbicida a essa associata, come nel caso delle colture 'Roundup Ready' tolleranti l'applicazione dell'erbicida glifosato: selezionando sementi geneticamente modificate che tollerano il suo erbicida Roundup e brevettando questi semi, la Monsanto ha potuto ampliare e rilanciare le vendite del Roundup. Si tenga presente, infine, che il 91% dell'area seminata nel 2001 a OGM<sup>10</sup> riproduceva tecnologia Monsanto.

---

<sup>5</sup> Questo è il tipo di ricerca in stato più avanzato in virtù dello specifico interesse dell'industria biotecnologica di coniugare il business sementiero con quello agrochimico.

<sup>6</sup> Con il ricorso a geni virali per produrre frumento transgenico resistente ai virus, la ricombinazione con virus infettivi e l'evoluzione di nuovi virus non può essere esclusa.

<sup>7</sup> Un gene codificante per un anticorpo di topo è stato trasferito nel frumento ottenendo la produzione della proteina allo scopo di 'provare' che prodotti di tipo farmaceutico potevano essere realizzati nel frumento.

\* Il caso del Brasile è anomalo: il Governo Lula ha autorizzato la risemina aziendale del raccolto di soia transgenica coltivata da alcune migliaia di agricoltori in alcuni stati del sud del paese: la soia transgenica si è diffusa in Brasile a partire dal 1998 a seguito di una commercializzazione fraudolenta di semente proveniente dalla vicina Argentina ed è tuttora priva di approvazione governativa per la diffusione commerciale attraverso i normali circuiti del mercato ufficiale.

<sup>8</sup> James, 2003

<sup>9</sup> Fusioni o acquisizioni nel settore sementiero della Monsanto: DeKalb (USA, 1996), Asgrow (USA, 1997), Holdens (USA, 1997), Cargill International (USA, 1998), Plant Breeding Institute (GB), Stoneville (USA), Delta&Pine Land (alleanza strategica). Fonte: comunicati stampa Monsanto 1997 e '98: <http://www.monsanto.com/monsanto>

<sup>10</sup> La Monsanto rivendica a sé 118 milioni di acri (47,2 milioni di ettari) nel 2001 (Monsanto, 5 Febbraio 2002), ovvero il 91% dei 130 milioni di acri (52 milioni di ettari) seminati a OGM, riportati dall'ISAAA per lo stesso anno. I riarrangiamenti si manifestano quando l'ordine dei geni introdotti si altera

## L'ingegneria genetica applicata al frumento

Le diverse specie di frumento appartengono alla grande famiglia delle Graminacee (caratterizzata da numero cromosomico di base  $x$  pari a 7), alla tribù delle *Triticeae*, alla sottotribù delle *Triticinae*, al genere *Triticum*. Le due principali specie coltivate sono il *Triticum aestivum* L. spp. *vulgare* Host (frumento tenero) e il *Triticum turgidum* L. spp. *durum* Desf. (frumento duro), rispettivamente esaploide ( $2n = 6x = 42$ ) e tetraploide ( $2n = 4x = 28$ ).

La natura poliploide (composti da genomi omologhi fra di loro) dei frumenti coltivati ha finora rappresentato un serio ostacolo alle applicazioni dell'ingegneria genetica che si è dovuta confrontare con l'instabilità di tratti di sequenza del DNA e fenomeni di riarrangiamenti<sup>11</sup> e *silencing*<sup>12</sup> dei geni. L'inserimento di copie multiple del transgene sembra essere alla radice di molti dei problemi osservati nel frumento transgenico sperimentato, le cui conseguenze si possono rendere evidenti anche a distanza di generazioni, con serie implicazioni potenziali connesse alle molteplici condizioni climatiche ed ecologiche in cui si coltiva il grano, (assolutamente non simulabili in prove sperimentali). Sono già state scoperte diverse sequenze ed espressioni fenotipiche inaspettate in piante geneticamente modificate in commercio e non c'è modo di sapere quante non siano state ancora individuate. Questo costituisce un problema rilevante nel frumento, superiore e diverso rispetto alle prime piante modificate, a causa delle dimensioni del suo genoma (dalle 10 alle 20 volte più grande di quello del cotone o del riso) e della sua storia evolutiva, un aspetto che va sottolineato: il processo di domesticazione degli attuali frumenti coltivati ha coinvolto diverse specie selvatiche a genoma A, B, D e altre che tuttora esistono, e sono ampiamente diffuse sia nel centro di origine che nei diversi centri di diversificazione; si tratta di specie infestanti le comuni colture di cereali e molte sono interfertili con le forme coltivate. Non si dimentichi, infatti, che i fenomeni di domesticazione hanno visto numerose ibridazioni interspecifiche del tutto casuali e spontanee fra specie anche non direttamente interfertili. Per questi problemi di affidabilità del nuovo costruito genico, lo sviluppo e la commercializzazione del frumento geneticamente modificato ha richiesto più tempo rispetto a quello delle altre colture transgeniche (mais, colza, soia).

Ricerche in ambiente confinato sul frumento transgenico vengono condotte in vari paesi, mentre sperimentazioni in campo aperto sono avvenute solo in poche nazioni fra le quali gli USA, il Canada, l'Australia, la Spagna e la Gran Bretagna; interventi delle autorità tese a fermare sperimentazioni di frumento transgenico in campo sono invece avvenute in Italia, Svizzera e Germania.

Che il frumento sia una coltura di indubbio interesse commerciale anche per il potenziale sfruttamento biotecnologico è dimostrato dal numero di geni oggetto di richiesta brevettale: nella tabella seguente sono indicati i principali detentori di brevetti che nel 2000 avevano ottenuto il riconoscimento su sequenze geniche parziali o complete di grano. Come si può osservare 4 soggetti posseggono più del 75% dell'insieme dei brevetti.

Società	Numero Sequenze	% Sul Totale Delle Domande (288)
Du Pont	117	40.6
Monsanto	78	27.1
Aventis	14	4.9
Novartis	12	4.2

Fonte: Mayer S. (2002)

I problemi affrontati nella manipolazione genetica del grano, come anticipato, sono stati notevoli: questo ha fatto sì che finora il solo frumento transgenico pronto alla commercializzazione sia quello Roundup Ready (RR). Ad oggi, infatti, le sole notifiche per la coltivazione commerciale del frumento geneticamente modificato sono state presentate dalla Monsanto per la tolleranza all'erbicida glifosato, applicando lo stesso tipo di transgene già inserito nei genomi di colza e mais, tecnologia di cui la Monsanto detiene il brevetto. Il glifosato agisce inibendo un enzima chiave del metabolismo della pianta e per ren-

<sup>11</sup> I riarrangiamenti si manifestano quando l'ordine dei geni introdotti si altera

<sup>12</sup> Con il *silencing* l'attività del gene è ridotta o annullata per effetto di repressione (silenzamento) operata da un altro o più geni.

dere il frumento tollerante il glifosato la Monsanto ha usato sia un gene (CP4) EPSPS glifosato-tollerante ottenuto dall'*A. grobacterium*, sia un altro gene batterico (GOX) che codifica per la glifosato-reduttasi, l'enzima che degrada il glifosato.

Dal 1994 la Monsanto ha condotto prove sperimentali in pieno campo sul frumento tenero primaverile Roundup Ready, quale pre-condizione per la notifica sia in Canada che negli USA (unconfined release in Canada; unregulated status negli Stati Uniti). La Monsanto ha presentato la richiesta di approvazione per il suo frumento Roundup Ready negli USA il 19 dicembre 2002, mentre la Canadian Food Inspection Agency (CFIA) ha ricevuto la notifica il 23 dicembre 2002. Per quanto attiene agli aspetti sanitari, le valutazioni saranno effettuate sulla base del principio di sostanziale equivalenza.

Per preparare l'utilizzo alimentare delle colture geneticamente modificate, infatti, sin dall'inizio degli anni '90 è stata suggerita l'adozione del principio della sostanziale equivalenza, un approccio che ha ricevuto numerose critiche<sup>13</sup> essendo opinione diffusa che una rigorosa valutazione scientifica degli OGM e l'adozione di principi precauzionali debbano costituire i presupposti dell'analisi di un organismo transgenico. L'OCSE, che invocò il ricorso al principio della sostanziale equivalenza nel 1993, lo indicò quale punto di partenza del criterio di valutazione delle varietà transgeniche, riconoscendolo come "l'approccio più pratico"<sup>14</sup>. È così che a partire dal 1999 l'OCSE riunisce un gruppo di esperti al fine di stilare quelli che vengono definiti *consensus documents*, dossier che contengano informazioni cui ricorrere nel corso del vaglio delle notifiche presentate su varietà transgeniche. Le autorità nordamericane potranno dunque ricorrere al *consensus document* dell'OCSE sul frumento<sup>15</sup> che, con il presupposto della sostanziale equivalenza, analizza gli aspetti nutrizionali dei principali composti presenti nel grano e ne fornisce una descrizione in modo da permettere il confronto fra le varietà geneticamente modificate e quelle coltivate convenzionalmente. Il documento introduce parametri da utilizzare nel corso delle analisi comparative delle nuove varietà di frumento, i cui dati devono essere confrontati con quelli delle controparti convenzionali. Nel documento si sottolinea che la composizione del frumento varia significativamente a seconda delle zone di coltivazione e delle annate, imponendo una certa 'flessibilità' nel lavoro di comparazione, in particolare se realizzato utilizzando i dati riportati in letteratura.

Un esempio di cosa possa significare l'applicazione del principio della sostanziale equivalenza è offerto dal caso del colza Roundup Ready (GT73): la Monsanto fornì al CFIA i dati sulla varietà transgenica confrontandola con la varietà madre non manipolata di colza così da stabilire una sostanziale equivalenza; il CFIA acquisì i dati e non svolse indagini approfondite tese a verificarli e laddove furono osservate divergenze della pianta transgenica da quella convenzionale di riferimento, queste si ritennero governabili. Consapevole delle lacune di questo processo, stando a quanto riportato dall'agenzia di stampa Reuters<sup>16</sup>, il Dipartimento per l'Agricoltura degli USA (USDA) ha ora affermato che potrebbe imporre requisiti extra e più rigorosi alla Monsanto in merito al frumento RR, per conferire l'autorizzazione.

I piani iniziali di introduzione del grano geneticamente modificato si concentrano sulle varietà *hard red spring*<sup>17</sup> di frumento tenero, tipicamente coltivate nelle Grandi Pianure settentrionali degli USA. Nonostante le principali ricerche condotte negli Stati Uniti si siano focalizzate inizialmente sul frumento invernale, sembra che la Monsanto abbia archiviato questo programma di ricerca in quanto la biologia del frumento invernale è ancora più complessa di quella del frumento primaverile.

Secondo la Monsanto, l'introduzione del frumento RR nei sistemi agrari presenta le seguenti opportunità:

- A. benefici diretti
  - a. riduzione dei rischi gestionali legati ad applicazioni di erbicidi in post-emergenza;
  - b. maggiore flessibilità ed efficacia del controllo delle infestanti (annuali e pluriennali, incluse le monocotiledoni);
  - c. adattabilità a differenti ambienti e agroecosistemi;

---

<sup>13</sup> Millstone E. et al., 1999

<sup>14</sup> Environment Directorate OECD, 2003

<sup>15</sup> Environment Directorate OECD, 2003

<sup>16</sup> Reuters, 15 marzo 2003

<sup>17</sup> Negli USA si distinguono le seguenti classi di frumento in funzione della specie e, il tenero, in funzione della durezza (hardness), del colore della cariosside e dell'habitus vegetativo che condiziona la stagione di coltivazione:

1. hard red spring wheat (grano tenero con cariosside di tipo hard - dura, rossa, a ciclo primaverile)
2. hard red winter wheat (grano tenero con cariosside hard - dura, rossa, a ciclo invernale)
3. soft red winter wheat (grano tenero con cariosside soft - tenera, rossa, a ciclo invernale)
4. durum o semolina wheat (frumento duro)

- d. ampia finestra temporale di applicazione;
- e. risparmio di tempo, non essendo necessarie miscele di formulati;
- B. benefici indiretti
  - i. maggiore sanità della pianta che induce una maggiore produttività,
  - ii. semine anticipate che agevolano il controllo dei parassiti e dei patogeni;
  - iii. elevata compatibilità ambientale del glifosato;
  - iv. bassa tossicità del glifosato;
  - v. riduzione complessiva nell'uso di erbicidi;
  - vi. aumentato ricorso alla non-lavorazione del terreno che migliora la lotta all'erosione.

La Monsanto promuove l'uso del Roundup nelle fasi di pre-semine, post-emergenza e post-raccolta.

## L'impatto potenziale dell'introduzione del frumento geneticamente modificato

Nonostante l'elencazione dei vantaggi che possono derivare dal frumento Roundup Ready, la sua introduzione riserva dei rischi che la stessa Monsanto dichiara di valutare, quali i problemi di contaminazione e di dispersione del transgene attraverso il polline. Questi problemi devono essere affrontati, ammette la Monsanto, definendo le norme che la filiera deve adottare per evitare gli inquinamenti nel corso del processo produttivo, con l'intento di "mitigare l'eventuale presenza accidentale dell'evento Roundup Ready nel frumento coltivato su scala commerciale"<sup>18</sup>.

Gli impatti da considerare nel momento in cui si paventa l'introduzione del frumento transgenico sono molteplici: da quello sanitario, a quello ecologico, agronomico ed economico. Ognuno di questi verrà considerato in dettaglio tenendo presente le esperienze acquisite con le colture transgeniche già avviate a coltivazione commerciale. Si ricordi, infatti, la serie di problemi emersi finora con la prima ondata di colture geneticamente modificate, fra i quali la contaminazione di prodotti alimentari da mais StarLink, (autorizzato per soli usi mangimistici; ha costretto al ritiro di prodotti dal mercato per circa un miliardo di dollari); lo sviluppo di colza con triplice resistenza a erbicidi; la contaminazione del mais tradizionale in Messico, centro di origine e diversificazione del mais; i danni commerciali al colza biologico dovuti alla contaminazione con quello geneticamente modificato; la contaminazione illegale da OGM dei semi convenzionali in Europa; la contaminazione in campo e in silos da mais modificato per la produzione di un vaccino contro il virus della gastroenterite suina; per citarne solo alcuni.

## I possibili impatti sulla salute

I rischi potenziali per la salute associati al cibo geneticamente modificato sono quelli che più preoccupano i consumatori e le istituzioni impegnate nello *screening* sanitario delle varietà transgeniche. I timori originano dal processo di modifica genetica: i geni inseriti possono causare disordine tra i geni nativi, possono essere instabili nel nuovo ambiente o funzionare diversamente dalle aspettative, rendendo l'intervento di ingegneria genetica impreciso e dalle conseguenze indesiderate nel lungo termine, con implicazioni sulla sicurezza del cibo.

Fra i fenomeni che possono manifestarsi, sono solitamente riportati:

- allergie: le nuove proteine prodotte per effetto del transgene inserito nell'organismo possono causare allergie;
- tossicità: le nuove proteine possono portare alla produzione di tossine;
- cambiamenti nutrizionali: il processo di modifica genetica può portare a cambiamenti nella composizione dell'alimento;
- resistenza antibiotica: in molti interventi di transgenesi utilizzati per modificare le piante oggi in commercio si è ricorso a geni portatori di resistenza a neomicina, ampicillina e kanamicina per verificare che il trasferimento del gene sia completato con successo. Qualora questi geni venissero trasferiti a organismi patogeni dell'apparato digerente rendendoli resistenti, tali trattamenti antibiotici sarebbero compromessi. Questi timori hanno portato autorità come

---

<sup>18</sup> Monsanto, 2002

L'UE, la British Medical Association, la Royal Society of Canada a proporre un bando sull'uso di geni portatori di resistenza antibiotica nelle varietà geneticamente modificate.

L'introduzione del frumento transgenico nel panorama alimentare mondiale, per gli alti e costanti livelli di consumo in molte regioni del pianeta, per l'utilizzo in migliaia di diversi prodotti alimentari, per la relativamente facile e rapida trasformazione che non rimuove o degrada le nuove proteine e il DNA modificato<sup>19</sup> e per il primario consumo diretto umano (a differenza degli altri OGM attualmente in commercio, in massima parte destinati a un uso mangimistico), aumenta i timori sui rischi potenziali. A ciò si aggiunga che il frumento è uno dei più comuni alimenti allergenici e, pur avendo provocato solo rari casi di shock anafilattico, è tuttavia causa di gravi problemi di intolleranza quali la celiachia, una patologia che colpisce un numero importante di individui geneticamente predisposti costretti ad una rigorosa dieta aglutinica per tutta la vita.

Questo scenario è aggravato dal fatto che nessuno studio sul rischio cronico sembra essere mai stato effettuato sugli alimenti OGM. Studi limitati alla sola tossicità acuta non sono da considerarsi adeguati a fugare i timori legati a fenomeni che possano manifestarsi nel lungo periodo, inoltre molti aspetti del disegno sperimentale sono affidati discrezionalmente al notificante, non essendo regolati da protocolli regolatori, sollevando perplessità sulla qualità dei dati comunicati. Infine, si tenga presente che verifiche post-market e di lungo termine non sono state mai eseguite per gli OGM in commercio e che un'analisi di tipo epidemiologico in USA e Canada è impedito dall'assenza di processi di tracciabilità ed etichettatura dei prodotti che consentano di distinguere la popolazione campione da quella controllo.

## Aspetti ecologici

Come già anticipato, la prima introduzione su scala commerciale del frumento transgenico è prevista in Nord America. Negli USA e in Canada gli OGM vengono coltivati su superfici considerevoli a partire dalla metà degli anni '90 e si sono quindi potute accumulare sufficienti esperienze relative alla dispersione nell'ambiente dei transgeni<sup>20</sup>. Quelle più significative e allarmanti sono relative alla coltivazione di colza Roundup Ready (colza RR), coltura manipolata per introdurre la stessa tolleranza al glifosato (il principio attivo del Roundup) che la Monsanto ha applicato al frumento<sup>21</sup>. Nel corso di soli pochi anni, in Canada il movimento del transgene che conferisce la tolleranza all'erbicida Roundup fra le colture di colza è divenuto significativo. Il movimento del transgene è stato facilitato da un elevato numero di fattori che combinati fra loro hanno facilitato la contaminazione di altre varietà di colza e di specie affini. Oltre a questo, l'esteso e intenso uso di glifosato nel sistema colturale canadese (ossia non solo applicato alla coltura manipolata) ha generato un vantaggio selettivo per le piante di colza RR infestanti nei confronti di quelle convenzionali, incrementando rapidamente la frequenza del transgene RR nella popolazione di colza spontanea canadese. "L'evento RR è ora trovato, con buona frequenza, in alte percentuali nella semente convenzionale richiedendo all'attuale sistema colturale di colza in Canada sforzi straordinari per contenerlo<sup>22</sup>"

La contaminazione causata dal tratto RR è ovviamente 'invisibile' ed è praticamente impossibile per gli agricoltori sapere se le piante di colza autorigerminate lo contengano o meno, così, quando diviene infestante per le colture in rotazione, si rende necessario un cocktail di erbicidi applicati in pre-semina, aumentando sia il costo dei trattamenti che il carico ambientale. Questo vale sia per gli agricoltori che hanno seminato colza RR che per coloro che hanno coltivato colza convenzionale.

Preoccupazioni eminentemente tecniche basate sulla significativa esperienza pluriennale ormai accumulata con la coltivazione di colza RR, possono essere riassumibili nel box seguente che incrocia valori sperimentali e standard agronomici.

---

<sup>19</sup> La trasformazione per produrre farina o semola avviene solitamente tramite molitura e non con trattamenti termici o chimici, diversamente da altre colture, preservando il DNA dalla denaturazione; seppure questo possa accadere durante la cottura, DNA intatto può essere avviato al processo di assimilazione.

<sup>20</sup> Nel riportare i dati agronomici ed ecologici raccolti in anni di coltivazione del colza GM, va comunque precisato che il comportamento biologico del frumento (autogamo) e di piante transgeniche oggi coltivate, come colza o mais (allogame), è diverso e i riferimenti fatti non possono non tenerne in dovuta considerazione le specificità.

<sup>21</sup> Ad oggi sono state registrati fenomeni di resistenza al glifosato in 4 specie di infestanti: *Lolium rigidum* (in Australia e California), *Elusine indica* (Malesia), *Amaranthus rudis* (USA), *Conyza canadensis* (USA); con l'avvento delle colture RR il glifosato viene ora estesamente usato anche in condizioni di post-emergenza delle colture.

<sup>22</sup> Van Acker et al., 2003

La densità di semina standard del colza prevede l'impiego di circa 5,5 kg ha<sup>-1</sup> (con 4 g per mille semi) disseminando 1.4 milioni di semi per ettaro; avendo nel colza la soglia di 0,25% di contaminazione prevista dalla purezza varietale per la semente di nucleo o del costituente, si possono avere fino a 3.500 semi RR per ettaro. Se la metà di questi semi germina dando luogo ad una pianta matura (valore tipico nella coltivazione canadese di colza), si avranno 1.750 piante RR per ettaro; con 2.000 kg ha<sup>-1</sup> di resa e perdite al raccolto stimabili nel 6% ci saranno 120 kg ha<sup>-1</sup> di semi che restano sul terreno di cui lo 0.25% transgenici (in mancanza di selezione e assumendo una analoga fitness fra gli individui), dando circa 300 g di semi tolleranti l'erbicida, ossia 75.000 semi di colza RR per ettaro. Stimando che un decimo di questi semi rigermina l'anno successivo ci sarà una pianta transgenica ogni 1,3 m<sup>2</sup>, un serio problema di diserbo in una rotazione con un'altra coltura Roundup Ready.

Van Acker et al. (2003)

I problemi di contaminazione registrati nel caso delle coltivazioni di colza sono stati spesso ricondotti alla mancanza d'indicazioni sulle buone prassi da adottare per evitare l'inquinamento genetico che le colture hanno estesamente prodotto (e al loro mancato rispetto nei pochi casi in cui, seppure in ritardo, sono state divulgate), una situazione che tutt'oggi perdura.

Il frumento è una pianta autogama (e cleistogama) e la dispersione pollinica è inferiore rispetto a colture a impollinazione incrociata, differenziandola quindi dal colza, ma i livelli di flusso genico sono comunque abbastanza alti da rendere impossibile preservarlo dalla contaminazione da transgeni. Infatti, il tasso di impollinazione incrociata può oscillare da 0,5 a 1-2% in relazione alla varietà e ai fattori ambientali. Il flusso genico avviene principalmente per impollinazione incrociata e, in caso di buona fitness del genotipo e di sua fertilità, la persistenza del gene estraneo è molto probabile, così come il suo insediamento nel genoma (in gergo: 'introgressione'). In caso di vantaggio competitivo, pertanto, le piante con introgressione del transgene possono disturbare gli ecosistemi naturali e divenire infestanti problematiche.

Per quanto da ritenersi statisticamente occasionali, incroci fra cultivar diverse di frumento convenzionale sono stati registrati fino a 80 metri di distanza dalla fonte di polline, anche se si ritiene che comunemente questi siano contenuti entro i primi 10 metri<sup>23</sup> (con percentuali significative comunque contenute entro il primo metro), mentre altri autori, fra gli altri Waines e Hedge (2003), hanno rilevato migrazione del polline a decine di metri, ma riportano che è possibile che raggiunga anche i 1.000 metri dall'origine.

Il flusso genico desta, dunque, sia preoccupazioni legate al rischio di contaminazione genetica dei parentali selvatici della coltura transgenica (eventualmente trasferendo resistenza agli erbicidi), che all'inquinamento di colture convenzionali o biologiche limitrofe.

Nel caso del frumento, il grado di incrocio è infatti altamente variabile dipendendo fortemente dalle cultivar interessate (il tasso di impollinazione incrociata è sostanzialmente superiore nelle linee maschiosterili, nelle varietà derivate da incroci interspecifici); ad ogni modo temperature oltre la norma, vento forte e assenza di piogge favoriscono la dispersione del polline, come pure abbassamenti termici repentini nel corso dell'allegagione possono causare la morte del polline del fiore, che si dispone, quindi, ad accogliere polline esterno al fiore stesso (superando così la cleistogamia). Inoltre, la dimensione della fonte del polline (ossia la grandezza della coltivazione) ne influenza la diffusione. Una volta avuta la contaminazione, la frequenza dell'evento geneticamente modificato nel raccolto convenzionale sarà influenzato dal tasso di incrocio verificato e dall'ampiezza del campo raccolto (dato che il massimo livello di contaminazione si registrerà sul bordo del campo limitrofo a quello OGM); il comune rimescolamento del raccolto faciliterà poi la dispersione del tratto geneticamente modificato. L'esperienza acquisita con la soia transgenica (altra specie autoimpollinante) indica che i rischi di contaminazione sono reali.

Ci sono poche evidenze scientifiche di ibridazione naturale con altre specie di *Triticum*, ma in programmi sperimentali il *T. aestivum* è stato incrociato con altre specie esaploidi del genere *Triticum*; il frumento può anche incrociarsi con altre specie evolutivamente affini (p.e. la *Aegilops cylindrica*). Uno studio specifico su questa possibile ibridazione con frumento geneticamente modificato è stato condotto in Svizzera portando alle conclusioni che " la possibilità di trasferimento genico dal frumento all'*Aegilops* in condizioni naturali è probabile" e che " anche un piccolo numero di piante riceventi un gene per la resistenza all'erbicida potrebbe determinare conseguenze importanti sulla coltivazione del grano nelle regioni dove crescono entrambe le specie" <sup>24</sup>.

<sup>23</sup> Ibid.

<sup>24</sup> Guadagnolo R. et al., 2001

Ma la contaminazione può avere anche altre e più probabili origini: lo spostamento dei semi, che può avvenire fra campi contigui attraverso le operazioni di semina e raccolta, la loro manipolazione e stoccaggio, gli animali, il vento o l'acqua, contribuiscono alla potenziale distribuzione spazio-temporale dell'evento transgenico, eventualità probabilmente più rilevanti dell'impollinazione incrociata. I chicchi di grano caduti prima, durante o dopo il raccolto restano nel suolo e possono germinare e riemergere<sup>25</sup> nel corso della coltura seguente in rotazione, conferendo al frumento il carattere di infestante e permettendo la replicazione del tratto geneticamente modificato; il destino dell'evento transgenico nel sistema produttivo dipenderà infatti dal vantaggio o svantaggio selettivo conferito dalla nuova sequenza alla coltura ed è da sottolineare che il tratto di tolleranza agli erbicidi è in grado di conferire una fitness positiva che determinerà un vantaggio sulle rigermi di frumento convenzionale tale da far progressivamente innalzare la frequenza del tratto RR nella popolazione di infestanti; questo comporterebbe, ovviamente, problemi ancora più ostici nel controllo delle malerbe. Nel caso del colza, la rigermi della pianta dopo la coltura ha portato ad acquisire resistenze multiple agli erbicidi, al punto che piante tolleranti l'applicazione di ben tre diversi erbicidi (dai nomi commerciali Liberty - Aventis, Roundup - Monsanto, e Clearfield - BASF), sono state identificate in Canada già a partire dal 1998, dopo soli tre anni dall'introduzione del colza tollerante erbicidi<sup>26</sup>. Quale conseguenza, in Canada altri e più tossici erbicidi vengono utilizzati quali il 2,4D e il Paraquat, addirittura raccomandati dalle agenzie governative canadesi per controllare le nuove piante resistenti di colza.

Nel caso canadese studiato da Van Acker et al. (2003), si dice che " qualora il frumento RR fosse coltivato su scala commerciale, la contaminazione del transgene che codifica per la tolleranza al glifosato avverrebbe similmente a quanto avvenuto con il colza in virtù delle seguenti considerazioni:

- l'estesa superficie di coltivazione del frumento nelle praterie canadesi;
- la relativamente ampia frequenza del frumento nelle rotazioni;
- la frequente pratica di ricorrere al glifosato in condizioni di semina diretta (senza previa lavorazione del terreno - *no-tillage o low disturbance direct seeding*);
- l'alto livello di rigermi che solitamente si registra;
- il frumento autorigermi raggiunge solitamente la fioritura;
- in condizioni di semine su terreno non lavorato, le infestanti di frumento RR si selezionerebbero rispetto a quelle convenzionali per la tolleranza al glifosato ampiamente usato in pre-semina in questi sistemi, aumentando la frequenza del gene RR nella popolazione;
- generalmente, il frumento - come il colza - è persistente sia in termini di quantità (densità) che di frequenza (% di campi coltivati) e può persistere a livelli significativi fino a 5 anni;
- il tasso di incrocio è inferiore a quello del colza, ma raggiunge un livello significativo se si verifica la pressione selettiva dovuta al tratto RR;
- l'attuale sistema di produzione di semente di frumento è stato disegnato al fine di mantenere gli standard di purezza varietale funzionale alla performance desiderata e all'utilizzo finale della coltura e non al fine di prevenire il flusso genico da tratti RR."

## Impatti sui sistemi agrari

Le valutazioni appena riportate sulle implicazioni ecologiche investono ovviamente anche la sfera della gestione del sistema agrario, sia a livello aziendale che di comprensorio, in cui operano i coltivatori, tanto da imporre di ricordare che " le azioni di quegli agricoltori che adotteranno la tecnologia avranno un impatto agronomico ed economico diretto (anche) sui coltivatori che non lo faranno. Questo è dovuto al potenziale di dispersione del polline e ad altri meccanismi che porteranno all'inquinamento accidentale da frumento geneticamente modificato in frumento convenzionale"<sup>27</sup>.

Sotto un profilo agronomico tre aree principali di preoccupazione vengono identificate da Grenier (2002) quale conseguenza dell'introduzione commerciale del frumento Roundup Ready (RR):

1. **controllo delle piante RR autorigermi:** i costi e le opzioni agronomiche necessari al controllo delle infestanti resistenti al glifosato rigermi dopo la coltura di frumento RR aumenteranno le difficoltà di gestione del sistema colturale. I costi ag-

<sup>25</sup> Nel caso di piante autorigermi la letteratura anglofona parla di volunteers, termine - e concetto - spesso mal tradotto - e compreso - anche in documenti ufficiali.

<sup>26</sup> Hall L. et al., 2000

<sup>27</sup> Canadian Wheat Board, aprile 2003

giuntivi nel governare le infestanti autorigerminate, soprattutto in sistemi di non lavorazione del terreno prima della semina, potrebbero annullare i potenziali benefici economici legati all'introduzione della nuova tecnologia; inoltre aumentare il numero di colture Roundup Ready (oltre a soia e colza) in rotazione richiederebbe un'accentuata cura nel controllo delle infestanti potendo portare ad un incremento dei costi in erbicidi nel caso in cui si rendesse necessaria una loro miscela con più formulati. Questo fattore viene considerato come preponderante fra i rischi connessi all'introduzione del frumento RR e si ritiene che i costi connessi possano sopravanzare gli eventuali benefici legati alla performance agronomica e alla lotta alle infestanti, dovendo intervenire direttamente nel campo di coltivazione nel controllo delle piante rigerminanti, ma anche nei campi dove potrebbero essersi verificate contaminazioni dovute al trasporto dei semi o alla dispersione del polline.

2. **diffusione del transgene:** studi di campo hanno dimostrato che piante di frumento autorigerminanti possono persistere nelle rotazioni fino a cinque anni. Data la frequenza del frumento nelle rotazioni, la diffusione del transgene attraverso la contaminazione delle sementi, la caduta di seme geneticamente modificato nei campi nel corso della raccolta e del trasporto o la dispersione del polline rappresenterebbe una seria preoccupazione, soprattutto per quegli agricoltori che intendono continuare a coltivare frumento convenzionale. I rischi considerati non sono solo ricondotti allo sviluppo di 'superinfestanti', ma anche alla possibilità di introgressione (incorporazione) del transgene nelle altre varietà di frumento o di cereali biologicamente affini. Durante la raccolta, alcune piante ai margini del campo possono sfuggire alla mietitura e, in caso di non-lavorazione del terreno per la coltura successiva, rimanere in loco indisturbate dando vita a un nuovo ciclo vegetativo.
3. **resistenza all'erbicida:** se da un lato il frumento RR offre una nuova opzione di controllo per la gestione delle infestanti, dall'altro si teme che si possa determinare una pressione selettiva che rischia di sviluppare una resistenza al glifosato fra le infestanti. Le pratiche agronomiche di non lavorazione del terreno e di applicazione del glifosato in pre-semina (diffuse nelle grandi pianure nord americane) sarebbero minate. In caso di sviluppo di resistenza, la pressione selettiva faciliterebbe inoltre il rapido sviluppo di introgressione del transgene RR in altri individui.

Almeno tre ulteriori fattori di carattere secondario sono da considerare:

- a) valutare la tolleranza della coltura al glifosato e le implicazioni in termini di resa;
- b) stimare il miglioramento eventuale della qualità della granella;
- c) ipotizzare i benefici potenziali comparando il frumento alle altre colture RR già introdotte.

Fra le preoccupazioni principali di carattere agronomico, la preservazione delle varietà di frumento dal rischio di inquinamento da transgenico, sembra assumere carattere prioritario; per quanto attiene alle garanzie che la semente messa a coltura deve dare, l'importanza della purezza genetica è diversa a seconda della qualità di semente che si produce: si può distinguere, in sintesi, una semente base, prodotta direttamente dal costituente della varietà che deve avere il massimo della purezza genetica quale precondizione della purezza nelle successive moltiplicazioni, e una semente di riproduzione, normalmente impiegata nella semina delle colture commerciali. Solitamente lo standard di isolamento di campi per la produzione di seme di base è di 10 m, anche se distanze inferiori vengono adottate nelle normali prassi<sup>28</sup>.

In Italia i parametri di legge per la semente di frumento sono:

- ı 85% germinabilità
- ı 98% purezza meccanica
- ı 99% purezza varietale per la semente da riproduzione
- ı 99,9% purezza varietale per la semente base

In Canada i coltivatori di frumento tenero utilizzano (fino anche all'80% dei casi, a seconda delle regioni) semente selezionata e riprodotta in azienda; l'avvento del frumento RR renderà nel tempo estremamente difficoltoso evitare contaminazioni dai campi limitrofi per gli agricoltori che selezionano e moltiplicano il proprio seme. Va anche considerato che l'acquisto di semente di frumento RR sarà, come accade per le altre colture geneticamente modificate, accompagnato dalla sottoscrizione di un contratto (elegantemente chiamato 'Accordo sull'Uso della Tecnologia') che, vincolando l'uso del seme ingegnerizzato al pagamento dei diritti brevettali, impedirà tale pratica di riproduzione del seme aziendale, cosa che potrebbe costituire, però, anche un freno economico al successo del frumento geneticamente modificato<sup>29</sup>.

---

<sup>28</sup> Il seme del costituente (o seme di nucleo), che deriva dal mantenimento in purezza della varietà, dà luogo alla prima categoria certificata (seme di pre-base e poi di base), di cui è responsabile il costituente, mentre successivamente si sviluppano le generazioni commerciali R1 (prima riproduzione) e R2 (seconda riproduzione). Ovviamente la percentuale di purezza specifica e varietale decresce a partire dalla prima categoria all'ultima. La legge sementiera e i regolamenti applicativi prescrivono norme di purezza e norme di moltiplicazione in campo. Per tutte le categorie la distanza minima è di 10 metri, anche se nella prassi vengono adottate distanze decisamente inferiori o addirittura nulle

<sup>29</sup> In Italia, per il frumento duro la semente utilizzata è praticamente tutta certificata, diversamente dal tenero, per il quale in alcune aree del paese si fa anche ricorso a seme non certificato.

## I problemi di segregazione lungo la filiera indotti dall'introduzione del frumento geneticamente modificato

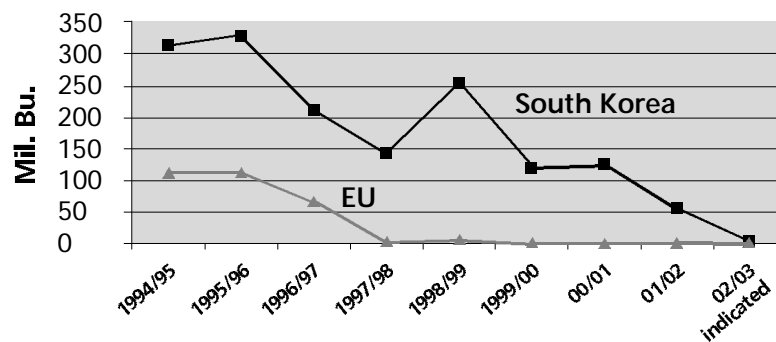
Ai rischi squisitamente agronomici, si devono sommare quelli legati alla gestione dei raccolti lungo la filiera: attualmente, il frumento nordamericano è esportato ricorrendo a procedure standard che lo differenziano per classe, grado, contenuto proteico e – più raramente – per altri fattori di qualità. Questa gestione, che pone costante attenzione alla minimizzazione dei costi lungo la filiera, non ha però ancora sviluppato alcuna buona prassi di segregazione per gestire il rischio di contaminazione da frumento geneticamente modificato: ai sensi del protocollo di Biosicurezza<sup>30</sup> (che il governo canadese si è impegnato a ratificare, al contrario di quello USA) gli esportatori canadesi dovranno necessariamente conoscere il contenuto nelle stive di materiale vivente geneticamente modificato, per garantire conformità del trasporto e correttezza del sistema documentale.

La questione della qualità e le procedure di conformità che richiede, sono ormai un imperativo dei sistemi agroalimentari e le assicurazioni circa la segregazione delle filiere, talvolta enunciate, lasciano qualche perplessità, soprattutto quando i livelli di garanzia aspirano a un grado elevato di sicurezza: quanto emerso nel corso di questi ultimi anni con il problema della contaminazione da OGM delle sementi importate in Europa ne è la riprova, soprattutto se si tiene in considerazione che il comparto sementiero è chiamato a rispettare elevati standard di purezza e quindi ad adottare misure di controllo e sistemi di qualità più raffinati.

Le difficoltà che si potranno incontrare nella segregazione del grano transgenico da quello convenzionale possono inoltre essere immaginate anche sulla scorta di quanto talvolta accade già ora: quando vengono effettuati test analitici, tracce di soia e mais geneticamente modificati vengono infatti sporadicamente rinvenute in lotti di frumento, sia di granella che di farina, come affermato da Rank Hovis (il maggiore trasformatore di cereali del Regno Unito e grande importatore di frumento dagli USA) e come confermato da altri operatori statunitensi, che denunciano "mal di testa e revisione dei contratti"<sup>31</sup>.

Il problema delle contaminazioni è molto sentito dagli operatori agroalimentari che in Europa devono fare i conti con un atteggiamento dei consumatori tanto ostile al transgenico da determinare un crollo delle esportazioni statunitensi delle materie prime a rischio. Alcuni analisti indicano che una semplice soluzione per ovviare all'ostilità dei consumatori sarebbe quella di creare un mercato parallelo con segregazione del frumento convenzionale da quello transgenico, ma dopo alcuni anni di commercializzazione di mais, soia e colza GM questi sistemi sono ancora in fase di rodaggio e adottati solo su piccola scala, senza tra l'altro evitare il crollo delle esportazioni di colza e mais verso l'Europa, come ricordato maliziosamente dalla Commissione Europea nel suo documento di risposta alla vertenza USA contro la moratoria *de facto* europea<sup>32</sup> e come dimostrato dal grafico seguente riferito alle esportazioni di mais verso l'UE e la Corea del sud<sup>33</sup>.

Esportazioni USA di mais verso l'Unione Europea e la Corea del Sud



Fonte USDA, FAS Export sales

<sup>30</sup> Il Protocollo di Biosicurezza (o di Cartagena) è rivolto alla protezione della biodiversità nei paesi di importazione di LMOs (living modified organisms – organismi viventi geneticamente modificati), con particolare attenzione rivolta ai paesi centri di origine di specifiche specie, o di colture di primario interesse come il frumento.

<sup>31</sup> Gillam C., 2003

<sup>32</sup> Commissione Europea, 2003

<sup>33</sup> Wisner R., 2003

È bene inoltre considerare che il ruolo del frumento nel sistema agroalimentare è diverso da quello del mais o della soia (le principali colture transgeniche): il grano ha, infatti, un utilizzo principale nell'alimentazione umana, mentre mais o soia hanno una prevalente destinazione mangimistica o sono profondamente trasformati dando molti prodotti, quali oli vegetali o zuccheri, dai quali sono rimossi proteine e DNA di origine transgenica. Questo ne ha finora permesso una buona circolazione anche nei mercati dove le norme sull'etichettatura hanno messo il consumatore nelle condizioni di fare scelte informate. Se ne deduce che il futuro commerciale del grano transgenico sarà probabilmente molto più incerto.

Da alcuni anni si sono moltiplicate le valutazioni e le analisi sui costi della segregazione. Le stime più basse parlano di circa 4 centesimi di dollaro per bushel (un bushel equivale a circa 27 kg), mentre quelle effettuate dal Dipartimento dell'Agricoltura USA parlano di 0.7 \$/bushel per lievitare ulteriormente se sono inclusi i costi di commercializzazione e test per il mercato di esportazione e un premio per gli agricoltori. Questi sistemi sono dunque parzialmente costosi e di difficile gestione rispetto alle strutture destinate alla rapida accettazione delle derrate, con grandi volumi coinvolti, di rapido carico e scarico e con trasporti indifferenziati, quali quelli prevalenti nel sistema nordamericano. La National Grain and Feed Dealers Association stima che meno del 5% degli impianti statunitensi di stoccaggio e prima lavorazione del frumento avrebbe la capacità di operare con sistemi di segregazione per il non-OGM<sup>34</sup>. È quindi evidente che gli operatori si pongano tutti lo stesso problema: " con un mercato segregato che porta ad un aggravio di costi per l'utilizzatore finale delle derrate, gli importatori esteri si domanderebbero perché pagare un extra per il frumento statunitense non-OGM se possono rifornirsi di frumento convenzionale in un altro paese che non produce frumento geneticamente modificato, senza dover pagare i costi di segregazione" , per dirla con il professor Wisner, economista dell'Università dell'Iowa.

Un tale scenario spiega quindi perché fra le risposte ottenute dall'inchiesta realizzata dallo IATP (Institute for Agricultural and Trade Policies) di Minneapolis, presso gli operatori commerciali in alcuni stati degli USA, un responsabile di un *elevator* del Nord Dakota abbia dichiarato: " se il frumento geneticamente modificato venisse introdotto non lavorerò più il grano. Sarebbe letteralmente impossibile segregare il frumento transgenico. Penso che sia venuto il momento di chiamare alla loro responsabilità le aziende che sviluppano tali prodotti e che rovinano il nostro mercato" <sup>35</sup>. Il 98% dei gestori di silos del Nord Dakota (principale stato produttore di frumento degli USA) che hanno risposto all'inchiesta dell'IATP ha dichiarato di essere " molto preoccupato" (82%) o " in qualche misura preoccupato" (16%) dall'introduzione del frumento transgenico. Inoltre, il 78% di questi rivendica un'ampia consultazione pubblica prima di procedere all'autorizzazione, al contrario di quanto sia stato fatto con le precedenti colture geneticamente modificate approvate.

## Il pericolo di perdere il mercato di esportazione

I problemi di gestione in qualità di una filiera segregata sono dunque strettamente intrecciati con le possibilità di mantenere una leadership sul mercato internazionale.

La Canadian Grain Commission attualmente fornisce una garanzia ai destinatari delle partite in cui si afferma che " non ci sono varietà geneticamente modificate di frumento registrate in Canada per la produzione commerciale" <sup>36</sup>. Lo stesso avviene negli USA dove l'USDA Federal Grain Inspection Service (FGIS) richiede che ogni partita di frumento esportata sia accompagnata da un certificato che ne dichiari la natura non-OGM, rispondendo alle esigenze degli acquirenti esteri; a tal proposito, l'USDA afferma che quando rilascia la dichiarazione sul non-OGM alle partite di frumento, vuole " assicurazioni che questa dichiarazione sia corretta" <sup>37</sup>. Queste soluzioni sono state ad oggi sufficienti a soddisfare a costo zero le richieste dei clienti, non essendoci l'esigenza di provarlo, ma una volta che saranno concesse le autorizzazioni alla coltivazione di frumento transgenico questo tipo di garanzie formali non saranno più adeguate, in quanto gli importatori potranno richiedere verifiche analitiche e un sistema di certificazione di processo. " Il danno economico includerebbe la perdita di mercati remunerativi, le penali causate dal rifiuto delle partite esportate e l'aumento dei costi di gestione a livello di azienda agricola e di filiera" <sup>38</sup>. Queste sono le preoccupazioni espresse dal Canadian Wheat Board (CWB), l'a-

---

<sup>34</sup> Ibid

<sup>35</sup> IATP, 2003

<sup>36</sup> Canadian Wheat Board, aprile 2003

<sup>37</sup> Reuters, 2003

<sup>38</sup> Canadian Wheat Board, maggio 2003

genza canadese di commercializzazione dei cereali, il più grande 'piazziista' al mondo di frumento e orzo, che parlando del frumento geneticamente modificato in termini di "impatto economico devastante", con una lettera inviata al Presidente della Monsanto Canada<sup>39</sup>, l'ha pregato di ritirare la sua richiesta di approvazione per il frumento Roundup Ready, attualmente in corso di valutazione presso la Canadian Food Inspection Agency.

Cosciente che questa 'supplica' alla Monsanto rischi di non essere soddisfatta, il CWB si è anche mosso presso le autorità canadesi, inviando al Ministro per l'Agricoltura canadese Vanclif, una petizione sottoscritta da 15 organizzazioni di agricoltori del paese, in cui si chiede che oltre alla valutazione di impatto sulla salute - umana e animale - e sull'ambiente che precede (o nega) l'autorizzazione alla coltivazione commerciale di una varietà transgenica, si introduca un'analoga valutazione obbligatoria sul rapporto costi-benefici, ossia un'analisi sui rischi economici che derivano dall'introduzione commerciale della coltura biotech. Secondo la CWB, " qualora il frumento RR fosse approvato e la Monsanto potesse moltiplicare la semente in condizioni di pieno campo, il rischio di inquinamento attraverso il flusso genico, la contaminazione fisica o tramite qualsiasi altro fattore sarebbe reale. Questo accelererebbe i problemi agronomici, ambientali e commerciali che abbiamo già identificato. Crediamo che fino a che queste preoccupazioni non troveranno rassicurazione, il frumento transgenico debba rimanere in condizioni di coltivazione confinata"<sup>40</sup>. Le ragioni economiche dietro queste preoccupazioni sono facilmente riassumibili con le tabelle seguenti.

#### Ruolo del frumento nel sistema agricolo ed economico canadese

	Superficie coltivata (migliaia di ha)	Produzione migliaia di tonnellate	Esportazione migliaia di tonnellate	Esportazione su produzione (in %)	Posizione mondiale (quota di mercato)
<b>Frumento</b>	10468	24302	18231*	70.9	2° (17.4%)
<b>di cui F. duro</b>	2139	4441	3529	80.5	1° (53.7%)

Fonte: CWB, 2001-02 statistical tables

\* di cui solo 230 tonnellate in farina (la ratifica canadese del Protocollo di Biosicurezza impone che, in presenza di transgeni, i 18 milioni di tonnellate di frumento esportate tal quale debbano conformarsi ai suoi criteri di notifica)

#### I principali importatori di frumento canadese

(in migliaia di tonnellate; media del decennio 1992-2002)

	Frumento totale	Frumento duro
Cina	2001	
Iran	1684	
USA	1682	412
Giappone	1495	
Algeria	1337	1283
Sud Corea	804	
Messico	724	
Brasile	697	
Colombia	467	
<b>Italia*</b>	<b>444</b>	<b>237</b>
Marocco	346	269

Fonte: CWB, 2001-02 statistical tables

\* l'Italia è il primo importatore europeo di frumento canadese (ca. 40% import UE); nel caso del frumento duro ricopriamo circa il 50% dell'import UE.

<sup>39</sup> Vedi: Canadian Wheat Board, maggio 2003

<sup>40</sup> Canadian Wheat Board, aprile 2003

Come detto, la prima richiesta di autorizzazione alla coltivazione commerciale di frumento è stata notificata su varietà di grano tenero, ma sotto un profilo commerciale questa introduzione rischia di compromettere anche l'export di frumento duro: in Nord America le due colture vengono infatti spesso coltivate nelle stesse aziende agricole e la loro commercializzazione ricorre ai medesimi canali e sistemi di lavorazione e circolazione nel mercato: si può ritenere che l'impollinazione incrociata con le varietà transgeniche, la loro rigerminazione spontanea in campi di frumento duro e altre contaminazioni accidentali nel sistema di produzione e commercializzazione determinerebbero rischi significativi anche per il frumento duro. Come sottolinea il professore Wisner, dell'Università dell'Iowa, "la potenziale contaminazione accidentale porrebbe a rischio anche l'export del frumento duro statunitense e di altri frumenti teneri anche qualora una sola varietà di frumento tenero venisse commercializzata"<sup>41</sup>.

Circa due terzi dell'export statunitense di frumento duro sono destinati all'UE, quasi totalmente in Italia, dove le prospettive per l'accettazione del grano transgenico sono minime<sup>42</sup>. Ma oltre alle reazioni del mercato europeo e italiano in particolare, gli operatori statunitensi pongono attenzione anche sul grado di accettazione previsto in paesi asiatici chiave: un'indagine condotta dalla US Wheat Associates nel settembre 2002 presso gli importatori asiatici rileva che "c'è attualmente un preponderante rifiuto della tecnologia Roundup Ready della Monsanto applicata al frumento" (come riporta la Reuters il 10 ottobre 2002) dato che tutti i *buyer* di frumento cinesi, giapponesi e coreani intervistati hanno affermato di non intendere comprare il frumento RR, "neanche con basse contaminazioni accidentali"; analogamente si sono espressi l'82% dei compratori di Taiwan e il 78% di quelli thailandesi (e un quarto di questi ha dichiarato di volere un certificato GE-free per tutte le classi di frumento se quello tenero transgenico venisse coltivato).

La Corea è il quinto importatore di frumento USA e la Korean Flour Mills Industrial Association ha dichiarato di richiedere una certificazione GE-free che accompagni tutte le forniture di frumento tenero (HRS) acquistate e in un articolo Reuters<sup>43</sup> viene scritto che l'Associazione avrebbe perfino dichiarato l'intenzione di boicottare le forniture statunitensi in caso di approvazione di varietà di frumento transgenico.

Come afferma il prof. Wisner "sotto un profilo di mercato, il problema non è se il prodotto sia sano, ma se il consumatore finale accetterà il frumento transgenico (...) in quanto anche nei paesi dove l'etichettatura è obbligatoria, l'approvazione di un prodotto non ne garantisce l'accettazione dei consumatori" (in grassetto nell'originale).

Nel tentativo di preparare il mercato internazionale ad accettare il frumento transgenico, la Monsanto ha avviato in Sud Africa la procedura di autorizzazione per l'importazione del frumento RR a fini alimentari (e non di coltivazione), auspicando che l'approvazione delle autorità sudafricane possa rappresentare un'apripista in altri paesi<sup>44</sup>.

Anche le istituzioni statunitensi sono coscienti del problema, in particolare negli Stati della cosiddetta *Wheat belt*<sup>45</sup>: la Camera del Nord Dakota ha votato già nel 2001 una moratoria sul frumento transgenico (poi trasformata dal Senato, dopo enormi pressioni, in un'indagine di approfondimento) e la Camera e il Senato del Montana hanno deliberato che "l'introduzione a fini commerciali del frumento e dell'orzo geneticamente modificati debba essere accuratamente programmata in modo che accada solo quando ci sia accettazione di queste colture da parte dei principali clienti del Montana". Il valore del frumento prodotto nel Montana varia fra i 300 e i 700 milioni di dollari l'anno e il 60% di questo è esportato in Asia.

Il prof. Wisner valuta che, stando ai principali indicatori di mercato, nel caso venga avviata la coltivazione commerciale del frumento tenero geneticamente modificato il rischio di perdere nei prossimi 2-6 anni esportazioni di frumento si aggiri entro un range fra il 30 e il 50% per il frumento tenero e per valori anche superiori per il duro.

---

<sup>41</sup> Wisner R., 2003

<sup>42</sup> Europa e Nord Africa (in particolare Algeria e Tunisia) totalizzano il 90% dell'export USA di grano duro del 2002.

<sup>43</sup> Gillam C., 27 maggio 2003

<sup>44</sup> Mayet, 2004

<sup>45</sup> Come sottolinea un giornalista del Washington Post, "il frumento è coltivato in quella parte di Nord America dove si ha una lunga tradizione di attivismo politico fra gli agricoltori, battutisi contro le banche e i monopoli cerealicoli già all'inizio del XX° secolo." (Gillis J., 2003)

---

## Quando sarà verosimilmente commercializzato il primo frumento transgenico?

Presentando la notifica alle autorità nordamericane alla fine del 2002, la Monsanto ha messo in moto il meccanismo necessario alla commercializzazione della semente modificata. Per dirla con Ken Ritter, *chairman* del CWB, "se tutto procede con la stessa tempistica cui abbiamo assistito per le altre colture geneticamente modificate e per le varietà di frumento convenzionale, potremmo trovarci in una situazione in cui il frumento RR sarà approvato per la coltivazione commerciale con iscrizione al registro varietale nella primavera 2004"<sup>46</sup>.

Stando al dibattito in corso sul frumento transgenico e alle numerose dichiarazioni contraddittorie è, però, difficile stabilire quando avverranno le prime coltivazioni su scala commerciale di frumento geneticamente modificato<sup>47</sup>.

Le diverse dichiarazioni dei responsabili della multinazionale biotech non aiutano a dipanare la matassa. La società ha reso nota una tabella di marcia per l'introduzione della pianta sul mercato: si va dal 2004 "nella migliore delle ipotesi" fino ad una data indeterminata, tra diversi anni. Nel luglio 2002 il portavoce della Monsanto Michael Doane ha informato la stampa di una svolta nella strategia della Monsanto: prima di concentrarsi sul frumento RR si pensa di sviluppare frumento presentante dei miglioramenti qualitativi. Qualche settimana prima Trish Jordan, della Monsanto Canada, sembrava suggerire la possibilità che l'introduzione del frumento RR fosse rimandata, affermando che la varietà "probabilmente non sarà immessa sul mercato ancora per diversi anni". Ciononostante, la Monsanto si è successivamente affrettata a mettere tutto a tacere; poco tempo dopo, infatti, la stessa Trish Jordan ha dichiarato a *Food Chemical News*, "la nostra strategia per l'introduzione del frumento RR resta invariata", aggiungendo che le richieste di commercializzazione del frumento RR sarebbero state presentate "entro l'anno"<sup>48</sup>.

Una delle strategie che la Monsanto ha suggerito è di intraprendere un rilascio limitato del frumento RR, su contratto, a molini e panificatori. La filiera del frumento interessa infatti numerosi attori: trasformatori primari, grandi traders e altri mediatori, trasformatori secondari (panettieri, produttori di pasta e biscotti, birrai, ma anche i produttori di mangimi per animali e altri utilizzatori di sottoprodotti del grano), oltre a un'estesa infrastruttura per le esportazioni che include agenzie di marketing, organismi di standardizzazione, vettori stradali, ferrovie, trasporti marittimi, elevatori e terminali, costringendo le aziende biotecnologiche a contemplarne bisogni, comportamenti e timori.

Le reazioni del mercato e degli operatori che per primi potrebbero essere investiti dalla problematica, di fronte alle possibili grandi difficoltà di esportazione del prodotto, stanno inducendo dunque la Monsanto a una sostanziale revisione dei piani e a una certa cautela nella comunicazione.

La Monsanto, in un dépliant ampiamente distribuito fra gli agricoltori statunitensi e disponibile anche su web<sup>49</sup>, interviene sul tema della tempistica relativa alla prima commercializzazione della semente di frumento RR, affermando che sarà introdotto sul mercato "una volta soddisfatte le seguenti pietre angolari:

- | dimostrazione della sicurezza come alimento e mangime e per l'ambiente, avendo ottenuto autorizzazione alla commercializzazione in USA, Canada e Giappone<sup>50</sup>. L'intenzione è di commercializzare contemporaneamente in USA e Canada, seppure l'approvazione non ne determina la sua commercializzazione;
- | definizione di appropriate approvazioni regolatorie al commercio, fissazione di soglie e formulazione di accordi commerciali nei maggiori mercati di esportazione;
- | sviluppo e adozione di protocolli di gestione delle partite raccolte e di standards di campionamento;
- | messa a punto di solidi programmi di 'affiancamento agronomico' (*agronomic stewardship* nell'originale) e di buone prassi agricole (soprattutto per gestire il problema delle piante rigermi);
- | garanzia che le varietà soddisfino o eccedano i requisiti di qualità richiesti dall'industria di trasformazione;
- | identificazione dei compratori che acquistino e usino ingredienti di frumento con tratti biotech."

---

<sup>46</sup> Canadian Wheat Board, aprile 2003

<sup>47</sup> Stando ad anticipazioni di stampa, la Monsanto Canada pare abbia deciso di non richiedere l'iscrizione al registro varietale del frumento RR per il 2004 (CanWest News Service, 3 gennaio 2004)

<sup>48</sup> Riportato in MacRae R. et al., 2002

<sup>49</sup> Monsanto, 2003

<sup>50</sup> Il Canada è il maggiore concorrente degli USA e il Giappone il suo principale cliente.

Questi elementi rappresentano il *pledge* che la Monsanto ha formulato, ovvero le condizioni minime che si impegna a soddisfare<sup>51</sup>. Nel rispondere ai molteplici interrogativi sul 'quando' il frumento Roundup Ready sarà immesso sul mercato, la Monsanto mostra di prestare grande attenzione al fronte della domanda, ma nessuna data viene indicata per evitare impegni troppo vincolanti e difficili da rispettare, mantenendo sotto la sola propria responsabilità l'ottemperamento dei requisiti del *pledge*. Come dice il Washington Post, "assumendo che la Monsanto mantenga la sua parola, gli agricoltori avrebbero guadagnato una moratoria di almeno un paio d'anni"<sup>52</sup>. In effetti, questo è un dato che si può 'solo assumere': la Monsanto ha infatti risposto alla supplica del Canadian Wheat Board informando che continuerà a perseguire l'approvazione da parte dell'autorità alimentare canadese per il suo frumento Roundup Ready<sup>53</sup>.

## Le considerazioni degli attori della filiera grano

Il *pledge* della Monsanto non convince gli operatori. Ken Ritter, del Canadian Wheat Board, se ne è fatto portavoce: "abbiamo lavorato con i colleghi dell'industria per sviluppare un set di condizioni da soddisfare prima che il frumento geneticamente modificato sia introdotto. Devo notare che queste condizioni sono molto più articolate e dettagliate del *pledge* che è stato comunicato dalla Monsanto. Quando parliamo il frumento RR alle condizioni che noi abbiamo individuato rileviamo che è carente in tutte le aree. Nonostante questo, dobbiamo notare che la Monsanto continua a marciare verso un punto di non ritorno"<sup>54</sup>.

Il 'set di condizioni' citato da Ritter fa riferimento al documento del gruppo di lavoro sviluppato in rappresentanza dell'intera filiera canadese del frumento cui partecipano rappresentanti di agricoltori, dell'industria di trasformazione, dell'industria biotecnologica, dei consumatori e del governo<sup>55</sup>, chiamato a predisporre un quadro completo di condizioni che devono essere soddisfatte, individualmente e nel loro complesso, prima dell'avvio di coltivazioni commerciali di frumento transgenico. Questo documento individua e integra quattro macroaree: accettazione del mercato, sistemi di segregazione, informazione agronomica, analisi costi-benefici.

Può risultare utile riportare sinteticamente le risultanze del gruppo di lavoro per quanto attiene a due di queste aree: l'accettazione del mercato e il rapporto rischi-benefici. Per la prima area, fra i criteri di analisi si devono considerare:

- l'esistenza nei paesi di importazione di un regime di autorizzazione per gli organismi geneticamente modificati (nel documento si specifica che l'esistenza di un sistema regolatorio non implica automaticamente la predisposizione all'acquisto dei consumatori);
- l'approvazione delle notifiche sul frumento geneticamente modificato;
- la definizione di soglie di tolleranza per le contaminazioni accidentali da OGM autorizzati e non-autorizzati;
- la capacità di soddisfare i criteri di garanzia per le partite non-OGM (quali i sistemi di certificazione) che includano il rispetto delle tolleranze ammesse;
- la predisposizione di un'Agenzia di certificazione che garantisca la conformità delle esportazioni;
- la valutazione del rapporto costi-benefici nel caso che i mercati di riferimento non siano disponibili ad importare frumento geneticamente modificato o contaminato da OGM (in un panorama dove altri esportatori possono soddisfare la domanda in quantità e qualità).

Per quanto riguarda l'analisi del rapporto fra costi e benefici bisogna tener conto di:

- perdita di reddito
  - 1 individuazione del ruolo dei mercati che richiedono garanzie non-OGM
  - 1 valutazione dell'impatto potenziale della contaminazione nelle forniture non-OGM, includendo l'eventuale violazione dei contratti;

---

<sup>51</sup> In line with the New Monsanto Pledge, Monsanto has committed publicly not to launch a product commercially until that product has both U.S. and Japanese approval. We originally made this commitment in order to secure end-markets for our customers. (Douglas J. Dorsey – Monsanto Company, 2002; "Monsanto has pledged it will not release biotech wheat until it identifies willing buyers." (Gillam C., 28 maggio 2003)

<sup>52</sup> Gillis J., 2003

<sup>53</sup> Gillam C., 27 maggio 2003; Just-food.com, 2003

<sup>54</sup> Canadian Wheat Board, aprile 2003

<sup>55</sup> Vedi Canadian Grain Industry Working Group on Genetically Modified Wheat, 2003

- | grado di 'dirottamento' dell'export verso paesi che non richiedono segregazione e il livello della remunerazione derivante;
- | impatto dei limiti logistici causati da un nuovo flusso di prodotto nella lavorazione (p.e. ridotta flessibilità nella miscelazione dei cereali da diverse partite);
- | perdita di reputazione e danno alle relazioni commerciali.

costi della segregazione (si tratti di costi variabili in funzione dei volumi coinvolti, del grado di rischio di contaminazione nel sistema, del livello di certificazione connesso, delle tolleranze ammesse, ...)

"costi commerciali irreversibili: gli impatti derivanti dall'introduzione del frumento geneticamente modificato devono essere trattati come costi irreversibili. Una volta che la nuova tecnologia è introdotta nell'ambiente si deve ritenere che sia impossibile 'disinquinare' l'agroecosistema dai transgeni, rendendo quindi problematico ritornare ad una produzione non-OGM. Il costo irreversibile di mercato si determina stimando le riduzioni del prezzo attese dell'esportazione di frumento canadese a causa dell'introduzione del frumento geneticamente modificato."<sup>56</sup>

"costi ambientali irreversibili"<sup>57</sup>.

Ragioni molteplici che spingono anche la Monsanto ad ammettere il rischio di subire perdite di quote di mercato; l'azienda riconosce, infatti, che "come previsto, alcuni mercati di esportazione hanno espresso una preferenza verso forniture di frumento convenzionale", spingendola a lavorare con l'industria di trasformazione per "sviluppare un approccio commerciale per il frumento Roundup Ready che faciliti le scelte per gli acquirenti"<sup>58</sup>.

Le preoccupazioni del CWB coincidono con quelle che si registrano negli USA dove in marzo una coalizione di organizzazioni agricole e ambientaliste ha presentato una petizione mirante ad ottenere una moratoria federale sul frumento RR della Monsanto. Anche il resto della filiera è preoccupata tanto che il vice-presidente della North American Millers' Association ha dichiarato che "le preoccupazioni circa la perturbazione del mercato sono così serie che la Monsanto dovrebbe rallentare il processo regolatorio per concentrarsi sull'accettazione dei clienti", mentre la US Wheat Associates, l'organizzazione che esporta il frumento statunitense, per bocca della sua portavoce, "invoca la Monsanto e le altre industrie (bio)tecnologiche ad assicurare l'accettazione dei consumatori prima di commercializzare" (il grano transgenico), cosciente che "l'accoglienza del mercato resta un ostacolo al suo lancio commerciale"<sup>59</sup>.

Un lungo articolo sul Washington Post, con dignità da prima pagina, analizza a fondo gli umori degli attori economici investiti dal problema del frumento transgenico e le condizioni di una sua eventuale introduzione nel sistema agricolo statunitense, offrendo una buona sintesi dell'ampia copertura stampa dedicata in Canada e USA all'argomento. "Trovandosi di fronte ad una rivolta non solo degli agricoltori, ma anche di una cauta industria alimentare americana, la Monsanto è stata costretta ad una ritirata tattica, allungando la scaletta temporale (di introduzione del frumento RR) e redigendo una lunga lista di promesse relative a come dovrebbe commercializzare il prodotto, (anche se sta) continuando a fare pressione per accelerare l'approvazione governativa del suo frumento nonostante le promesse di rallentamento". Come ricorda inoltre l'articolo, "l'industria agroalimentare ha ucciso (letterale, NdA) colture minori come le patate e la barbabietola per molti anni e gli addetti ai lavori affermano che le aziende alimentari hanno essenzialmente detto alla Monsanto che proveranno a uccidere anche il frumento Roundup Ready se la multinazionale va avanti con i suoi programmi, facendo sapere ai propri fornitori di accettare solo grano convenzionale. Allo stesso tempo, le aziende alimentari sono soggetti a pressione politica da parte dei supporter del biotech di Capitol Hill (la sede del Congresso USA) tesa a evitare che le preoccupazioni nei confronti delle colture geneticamente modificate siano rese pubbliche"<sup>60</sup>. Vedere menzionare sul Washington Post l'industria alimentare statunitense quale 'killer' di nuove colture transgeniche, deve far riflettere l'intera comunità internazionale sui destini degli OGM.

Il dibattito è dunque aperto e, in Nord America, fra i primi interessati alle possibili prossime coltivazioni di frumento transgenico, anche piuttosto vibrante. Analogamente, i mercati di importazione devono cominciare a riflettere su come gestire o, meglio, prevenire, la problematica, coscienti del ruolo determinante che possono giocare nel disegnare le sorti di un prodotto così fortemente interessato da quella che si ama chiamare 'globalizzazione'.

---

<sup>56</sup> Canadian Grain Industry Working Group on Genetically Modified Wheat, 2003

<sup>57</sup> Ibid.

<sup>58</sup> Monsanto, 2003

<sup>59</sup> Gillam C., 27 maggio 2003

<sup>60</sup> Gillis J., 2003

“ Ancora oggi l’82% del mercato dei coltivatori canadesi di frumento tenero indica che non comprerebbe frumento geneticamente modificato. (...) In un articolo della Reuters dell’inizio dell’anno (2003, NdA) è stato citato uno dei maggiori clienti italiani del CWB che diceva: ‘noi non solo eviteremo di comprare frumento transgenico, ma saremo probabilmente anche forzati ad evitare completamente di importare da quei paesi o regioni dove si saprà che viene coltivato. In qualità di presidente, non vedo nessuna ragione di esporre la mia azienda al rischio implicato dalla contaminazione accidentale da frumento transgenico’. Questa è una potente dichiarazione”. Con queste parole il Canadian Wheat Board, nel corso di un’audizione presso il Parlamento canadese, riferiva delle dichiarazioni di Antonio Costato (Presidente di Grandi Molini Italiani).

*D'altronde non è difficile immaginare che le posizioni assunte dal mercato italiano possono rivelarsi decisive nel prevenire l'introduzione del frumento transgenico nei principali paesi produttori.*

## Bibliografia

- Anonimo (3 gennaio 2004) *Monsanto delays registry of Roundup Ready wheat* CanWest News Service
- Baldoni R. e Giardini L. (1982) *Coltivazioni erbacee* Patron Ed.
- Bruinsma J. (2003) *World agriculture: towards 2015/2030* FAO
- Canadian Wheat Board (2003) 2001-02 *Statistical Tables* www.cwb.org
- Canadian Wheat Board (aprile 2003) *Closing the regulatory gap: industry-supported solutions for genetically modified wheat* presentation to the House of Commons Standing Committee on Agriculture and Agri-Food
- Canadian Wheat Board (27 maggio 2003) *CWB asks Monsanto to put the brakes on Roundup ready wheat* CWB news releases
- Canadian Grain Industry Working Group on Genetically Modified Wheat (febbraio 2003) *Conditions for the Introduction of Genetically Modified Wheat* Draft 5 Discussion Document
- Colombo L. (2002) *Fame – produzione agricola e sovranità alimentare* Jaca Book
- Commissione Europea (13 maggio 2003) *European Commission regrets US decision to file WTO case on GMOs as misguided and unnecessary*
- Dorsey D. J.– Monsanto Company (agosto 2002); pagina di relazioni esterne del sito www.monsanto.com
- Environment Directorate OECD (2003) *Consensus document on compositional considerations for new varieties of bread wheat (*Triticum aestivum*): key food and feed nutrients, anti-nutrients and toxicants* OECD Environmental Health and Safety Publications. Series on the safety of novel foods and feeds N° 7
- FAO (giugno 2003) *Food outlook* ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y9643e/y9643e00.pdf
- FAOSTAT database (consultato l'8 settembre 2003)
- Gillam C. (28 maggio 2003) *Resistance Against GE Wheat Steadily Increasing - Monsanto GMO wheat far from winning market okay* Reuters
- Gillam C. (30 maggio 2003) *Tests find traces of GM crops in US wheat supply* Reuters
- Gillis J. (22 aprile 2003) *Farmers divided over introduction of GE wheat* Washington Post – prima pagina
- Grenier M. (2002) *Agronomic Assessment of Roundup Ready<sup>®</sup>, wheat – a discussion paper* Canadian Wheat Board
- Guadagnalo R., Savova-Bianchi D. and Felber F. (2001) *Gene flow from wheat (*Triticum aestivum* L.) to jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica* Host.) as revealed by RAPD and microsatellite markers*. Theoretical and Applied Genetics 102: 1-8
- Hall L., Topina K., Huffman J., Davis L. and Good A. (2000) *Pollen flow between herbicide-resistant Brassica napus is the cause of multiple-resistant B. napus volunteers*. Weed Science 48: 688-694
- IATP (2003) *Elevator survey on deregulation of genetically engineered wheat* www.iatp.org
- INEA (2000) *Annuario dell'agricoltura italiana – volume LIII, 1999* Istituto Nazionale di Economia Agraria
- International Grains Council (28 agosto 2003) *Grain market report* GMR n° 326
- James C. (2003) *Preview: Global status of commercialised transgenic crops: 2003* ISAAA Briefs No. 30

ISMEA (data non disponibile) *Miglioramento delle metodologie per la produzione di dati statistici sul bilancio di approv - vigionamento di frumento* <http://www.ismea.it/>

ISTAT coeweb (consultato l'8 settembre 2003) *Statistiche del commercio estero* <http://www.coeweb.istat.it>

Just-food.com (28 maggio 2003) *Monsanto sticks to GM wheat plans despite CWB protest* [www.just-food.com](http://www.just-food.com)

MacRae R., Penfound H. and Margulis C. (novembre 2002) *Against the grain: the threat of genetically engineered wheat* Greenpeace

Mayer S. (2002) *Genetically engineered wheat – changing our daily bread* Greenpeace International

Mayet M. (gennaio 2004) *Africa: dumping ground for rejected GE wheat* African Centre For Biosafety

Millstone E., Brunner E. and Mayer S. (1999) *Beyond substantial equivalence* *Nature*, 401: 525-526

Monsanto (2003) *Bringing new technologies to wheat – information on the development of Roundup Ready, wheat* [www.monsanto.com](http://www.monsanto.com)

Monsanto (5 febbraio 2002) *Monsanto's Fourth-Quarter 2001 Earnings Per Share* [www.monsanto.com](http://www.monsanto.com)

Monsanto (2002) *The Roundup Ready System for Wheat – Gene Flow in Wheat* - Monsanto Technical Bulletin

Reuters (15 marzo 2003) *USDA mulls rules for Monsanto biotech wheat* Reuters Service

Ungaro F. (2001) *Pasta* Mondadori ed.

Van Acker R.C., Brûlé-Babel A. L. and Friesen L.F. (June 2003) *An environmental safety assessment of Roundup Ready<sup>®</sup>, wheat: risks for direct seeding systems in western Canada* report prepared for the Canadian Wheat Board for submission to Plant Biosafety Office of the Canadian Food Inspection Agency

Waines J.G. and Hedge S.G. (2003) *Intraspecific gene flow in bread wheat as affected by reproductive biology and pol - lination ecology of wheat flowers* *Crop Science*, 43: 451-463

Wisner R. (2003) *GMO Spring Wheat: Its potential short-term impacts on U.S. wheat export markets and prices* Iowa State University

