



Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

POMODORO SAN MARZANO

Varietà: San Marzano (denominazione DOP)
(ed anche altre tipologie simili per uso “pelati”)

a) sito di coltivazione:

Campania ed altre regioni meridionali;

b) rilevanza economica:

Vent'anni fa la Campania era leader indiscussa nella produzione del pomodoro San Marzano con almeno il 35% del totale nazionale. Oggi, a causa della elevata sensibilità della pianta alle virosi, la percentuale è scesa al 3%. Notevoli riduzioni produttive si sono registrate anche nelle altre regioni meridionali.

Secondo i calcoli dall'ISMEA, l'Istituto che si occupa di statistiche in campo agricolo, la raccolta San Marzano del 2001 è di circa 4.8 milioni di tonnellate, facendo registrare, rispetto al 2000, una flessione del 16%. Anche la superficie coltivata nel 2001 (85.000 ettari) ha subito una riduzione del 12% rispetto all'anno precedente.

Dagli anni '90 il San Marzano è tutelato da una DOP (Denominazione di Origine Protetta).

Altri pomodori da industria sono oggi preferiti sulla base della convenienza economica e della resistenza alle virosi. Tra questi, le varietà “Roma” e “Chico III” e gli ibridi F1.

Il San Marzano continua ad essere molto apprezzato per le sue qualità organolettiche, per cui alcuni ibridi di forma allungata, sono utilizzati (o contrabbandati) per sostituire il San Marzano stesso nei conserve di “pelati”;

c) principale difetto condizionante la produttività:

la sensibilità alle virosi è uno dei principali motivi di crisi del San Marzano e di altri pomodori da industria. I virus che hanno causato le maggiori perdite di produzione negli ultimi anni sono CMV (Cucumber Mosaic Virus), TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) e CAMV (Cauliflower Mosaic Virus);

d) soluzione tradizionale:

Non ci sono possibilità di lotta contro le virosi in campo: non esistono preparati antivirali. La varietà San Marzano è particolarmente sensibile alle infezioni virali; queste sono più o meno incisive a seconda delle condizioni climatiche dell'annata. In alcune località le perdite possono raggiungere il 100% del raccolto.

Le altre varietà e gli ibridi coltivati hanno diversi livelli di sensibilità-resistenza ai virus. La genetica tradizionale, in qualche caso, ha prodotto piante parzialmente resistenti, ma rimane il problema della variabilità dei virus che sono spesso in grado di superare queste resistenze;

e) soluzione biotecnologica:

Sono già stati isolati geni in grado di conferire resistenza ai tre principali virus (CMV, TSWV, CAMV). In Italia molto lavoro sperimentale è stato condotto in istituti pubblici (Istituti Sperimentali del MIPAF, Università, CNR) e privati (Metapontum Agrobios di Metaponto) con ottimi risultati. Sono già stati prodotti pomodori transgenici resistenti. In alcuni casi la resistenza è stata verificata in prove in campo.



MELO DELLA VALLE D'AOSTA

Varietà:

- Renetta del Canada
- Golden delicious

a) sito di coltivazione:

Valle D'Aosta;

b) rilevanza economica:

Nel 2000, in Valle d'Aosta, gli ettari di terreno coltivati a melo, unica coltura da frutto presente nel territorio, erano pari a 420 ettari di terreno. La produzione è risultata pari a 3.200 tonnellate, per un valore di circa 1 milione di euro. La capacità produttiva sarebbe di 3 t/ha, ma essendo le piante attaccate da maggiolini per l'80%, la capacità produttiva scende a meno di 2 t/ha. La perdita economica, per il solo settore agricolo, è stimabile in circa 2.8 milioni di euro annui (considerando un prezzo alla produzione delle mele pari a 0.3 euro/Kg, il giro d'affari si riduce infatti da 3.8 milioni a 1 milione di euro).

La coltivazione del melo riveste anche una notevole rilevanza paesaggistica e culturale, le cui origini a livello locale risalgono al Medio Evo. Senza una soluzione del problema questa coltivazione è destinata a sparire dalla Valle d'Aosta.

c) principale difetto condizionante la produttività:

sensibilità alle larve di *Melolontha melolontha* che si cibano delle radici del portainnesto. La parte aerea (pianta innestata) deperisce e muore. Particolarmente sensibili all'infestazione sono le giovani radici dei nuovi impianti;

d) soluzione tradizionale:

(1) rimozione manuale delle larve (inefficace), (2) trattamento con insetticidi (inefficace), (3) copertura del suolo con reti per evitare la schiusa della farfalla (costoso), (4) diffusione nel suolo del fungo *Beauveria brongniartii*, un parassita della larva (efficace solo in alcune condizioni ambientali e pericoloso perché diffonde aflatossine nel terreno);

e) soluzione biotecnologica:

integrazione di un gene che conferisca resistenza all'infestazione nella pianta portainnesto. La varietà di melo innestata sul portainnesto non subirà alcuna modificazione genetica, non sarà quindi classificabile come OGM. Sono in corso ricerche per l'identificazione del gene opportuno e per la sua integrazione nel portainnesto (Progetto: Regione Valle D'Aosta - Università di Milano).



RISO CARNAROLI

Scheda 3

Varietà: Carnaroli

a) *sito di coltivazione:*

Pianura Padana

b) *rilevanza economica:*

La varietà è attualmente prodotta su circa 8.000 ettari, pari al 3,7% della superficie nazionale a riso. La produzione realizzata nel 2001 è stata pari a 31.500 tonnellate. La varietà, vanto della tradizione culinaria nazionale, è dotata di caratteristiche qualitative uniche, tali da innalzarne il prezzo di vendita ai valori più alti sul mercato del riso. La coltura è attaccata da mal del collo con una severità media del 25%, corrispondente ad un danno economico per ettaro, ai prezzi attuali, di € 250. Ciò corrisponde ad un danno totale pari a circa € 2.000.000 annui.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

sensibilità al fungo *Magnaporthe grisea* che attacca le foglie, il culmo, il collo, la pannocchia e le spiglette. Il danno maggiore è quello provocato al collo ("mal del collo") che riduce la produzione interrompendo il flusso di carboidrati alla granello;

d) *soluzione tradizionale:*

nessuna soluzione risolutiva. Si hanno effetti positivi riducendo la concimazione azotata, usando bassa densità di semina e la semina interrata. E di regola il trattamento con fungicidi ad azione preventiva con interventi a calendario;

e) *soluzione biotecnologica:*

integrazione di un gene che conferisca resistenza al fungo parassita. Il gene è già stato individuato nella pianta di mais. E' in avanzata fase di sviluppo un progetto della Comunità Europea per l'integrazione di questo gene in riso (*Progetto MURICE*, coordinatore dott. E. Lupotto, Istituto di Cerealicoltura del MIRAF).

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questo intervento biotecnologico permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con fungicidi.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

BASILICO

Scheda 4

a) sito di coltivazione:

E' coltivato in molte regioni italiane. E' considerato un prodotto tipico della Liguria;

b) rilevanza economica:

In Liguria, dove si coltivano circa 50 ha (in larga parte in coltura protetta) con un fatturato complessivo stimabile intorno ai 6 milioni di euro, ha una rilevanza non solo agricola, ma anche sociale, essendo il principale componente del "pesto genovese". La crescente domanda da parte del comparto agroalimentare, che utilizza il basilico sia nella preparazione del pesto che di semplici sughi, ha esteso la coltivazione nel Mezzogiorno (Lazio, Campania, Sicilia), nel Centro Italia (Marche, Toscana) e in alcune aree dell'Italia settentrionale (Lombardia, Veneto, Piemonte). La coltura è altamente redditizia consentendo guadagni netti intorno agli 800 euro per ettaro.

c) Principale difetto condizionante la produttività:

Il principale difetto delle cultivar attualmente usate riguarda la presenza di metil-eugenolo nelle foglie di piante giovani (sotto i 10 centimetri di altezza). Il composto è cancerogeno e presente in concentrazioni preoccupanti. Crescendo, la pianta trasforma il metil-eugenolo in eugenolo, sostanza non tossica. Tuttavia la tradizione prevede l'uso di giovani piante (3-5 cm di altezza) nel tradizionale "pesto ligure". Si è calcolato che un piatto di pasta condito con "pesto ligure" contiene 600 volte la dose massima giornaliera di metil-eugenolo prevista dai regolamenti USA.

d) Soluzione tradizionale

Verifica della possibilità che esistano varietà con basso o nullo contenuto in metil-eugenolo. Per ora non ne è stata identificata alcuna.

e) Soluzione biotecnologica

Analizzare la via metabolica che conduce alla sintesi di metil-eugenolo ed integrare nel basilico un gene antisense che ne inibisca la sintesi.

Vantaggio per la salute: questo intervento biotecnologico permetterebbero di evitare il rischio cancerogenico.



BRASSICACEE

Scheda 5

Varietà:

- **Broccolo Romanesco**
- **Verde di Macerata**
- **Tardivo di Fano**
- **Violetto di Catania**
- **Aspargillo di Napoli**
- **Cima di Rapa**

a) sito di coltivazione:

Regioni del centro-sud Italia;

b) rilevanza economica:

Nel 2000 la superficie coltivata a cavolfiori e cavoli broccoli è stata pari a circa 25.000 ha, con una produzione complessiva di oltre 500mila tonnellate, corrispondenti ad un valore intorno ai 200 milioni di euro. La produzione di cavolfiori e cavoli broccoli è avviata in parte all'esportazione (76mila tonnellate pari a circa 40 milioni di euro) realizzando un saldo positivo degli scambi commerciali di 30 milioni di euro. Oltre il 40% della produzione nazionale è realizzato in Campania e in Puglia, dove in particolare si segnala la realtà produttiva della provincia di Foggia che, da sola, concentra circa un quarto dell'intera superficie italiana.

c) principali difetti condizionante la produttività:

- sensibilità alle larve di *Pieris brassicae* (Cavolaia) che si nutrono delle foglie;
- l'elevata eterogeneità delle piante (soprattutto nel caso del "Broccolo Romanesco") è un ostacolo alla raccolta meccanizzata;

d) soluzione tradizionale:

- per arginare l'attacco da parte delle larve della Cavolaia si effettuano trattamenti con insetticidi chimici;
- non ci sono soluzioni per limitare l'eterogeneità del raccolto;

e) soluzione biotecnologica:

- integrazione di un gene che produce una proteina insetticida del gruppo Bt (*Bacillus thuringiensis*) per limitare l'attacco dell'insetto. Piante GM con questo gene sono già state prodotte per molte varietà, tranne che per la Cima di Rapa;
- introduzione di un gene che conferisce la maschiosterilità per ottenere ibridi F1 più omogenei per forma e dimensioni.

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi.



RADICCHIO ROSSO DI TREVISO

Scheda 6

Varietà: Radicchio Rosso di Treviso

Ortaggio IGP (Indicazione Geografica Protetta)

a) *sito di coltivazione:*

province di Treviso, Padova e Venezia;

b) *rilevanza economica:*

Il Veneto produce annualmente circa 100.000 tonnellate di radicchio (varietà: Rosso di Treviso, Verona, Chioggia e Variegato di Castelfranco) corrispondenti al 40% della produzione vendibile nazionale, pari complessivamente a 130 milioni di euro.

In Italia gli ettari adibiti alla coltivazione di radicchio, in lieve aumento negli ultimi anni, sono oltre 16.000. Per la maggior coltivati a Radicchio Rosso di Treviso, si concentrano prevalentemente nella regione di origine della quattro varietà tipiche e in particolare nella province di Venezia e di Verona. Oltre che nel Veneto, dove la coltivazione di radicchio occupa quasi 9.000 ha per un valore della produzione pari a circa 50 milioni di euro, la coltura assume un'importanza significativa in Puglia, con circa 3.000 ha ettari e una produzione lorda vendibile di 30 milioni di euro.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

l'elevata eterogeneità delle piante è un ostacolo alla raccolta meccanizzata, attualmente si scarta il 50% dei cespi;

d) *soluzione tradizionale:*

non ci sono soluzioni per limitare l'eterogeneità del raccolto;

e) *soluzione biotecnologica:*

introduzione di un gene che conferisca la maschiosterilità per ottenere ibridi F1 più omogenei per forma e dimensioni.



RADICCHIO DI VERONA

Scheda 7

a) *sito di coltivazione:*

province di Treviso, Padova e Venezia;

b) *rilevanza economica:*

Il Veneto produce annualmente circa 100.000 tonnellate di radicchio (varietà: Rosso di Treviso, Verona, Chioggia e Variegato di Castelfranco) corrispondenti al 40% della produzione vendibile nazionale, pari complessivamente a 130 milioni di euro.

In Italia gli ettari adibiti alla coltivazione di radicchio, in lieve aumento negli ultimi anni, sono oltre 16.000. Per la maggior coltivati a Radicchio Rosso di Treviso, si concentrano prevalentemente nella regione di origine della quattro varietà tipiche e in particolare nella province di Venezia e di Verona. Oltre che nel Veneto, dove la coltivazione di radicchio occupa quasi 9.000 ha per un valore della produzione pari a circa 50 milioni di euro, la coltura assume un'importanza significativa in Puglia, con circa 3.000 ha ettari e una produzione lorda vendibile di 30 milioni di euro.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

l'elevata eterogeneità delle piante è un ostacolo alla raccolta meccanizzata, attualmente si scarta il 50% dei cespi;

d) *soluzione tradizionale:*

non ci sono soluzioni per limitare l'eterogeneità del raccolto;

e) *soluzione biotecnologica:*

introduzione di un gene che conferisca la maschiosterilità per ottenere ibridi F1 più omogenei per forma e dimensioni.



RADICCHIO CHIOGGIA

Scheda 8

a) sito di coltivazione:

province di Treviso, Padova e Venezia;

b) rilevanza economica:

Il Veneto produce annualmente circa 100.000 tonnellate di radicchio (varietà: Rosso di Treviso, Verona, Chioggia e Variegato di Castelfranco) corrispondenti al 40% della produzione vendibile nazionale, pari complessivamente a 130 milioni di euro.

In Italia gli ettari adibiti alla coltivazione di radicchio, in lieve aumento negli ultimi anni, sono oltre 16.000. Per la maggior coltivati a Radicchio Rosso di Treviso, si concentrano prevalentemente nella regione di origine della quattro varietà tipiche e in particolare nella province di Venezia e di Verona. Oltre che nel Veneto, dove la coltivazione di radicchio occupa quasi 9.000 ha per un valore della produzione pari a circa 50 milioni di euro, la coltura assume un'importanza significativa in Puglia, con circa 3.000 ha ettari e una produzione lorda vendibile di 30 milioni di euro.

c) principale difetto condizionante la produttività:

L'elevata eterogeneità delle piante è un ostacolo alla raccolta meccanizzata, attualmente si scarta il 50% dei cespi;

d) soluzione tradizionale:

non ci sono soluzioni per limitare l'eterogeneità del raccolto;

e) soluzione biotecnologica:

introduzione di un gene che conferisca la maschiosterilità per ottenere ibridi F1 più omogenei per forma e dimensioni.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

RADICCHIO VARIEGATO DI CASTELFRANCO

Scheda 9

ortaggio IGP (Indicazione Geografica Protetta)

a) sito di coltivazione:

province di Treviso, Padova e Venezia;

b) rilevanza economica:

Il Veneto produce annualmente circa 100.000 tonnellate di radicchio (varietà: Rosso di Treviso, Verona, Chioggia e Variegato di Castelfranco) corrispondenti al 40% della produzione vendibile nazionale, pari complessivamente a 130 milioni di euro.

In Italia gli ettari adibiti alla coltivazione di radicchio, in lieve aumento negli ultimi anni, sono oltre 16.000. Per la maggior coltivati a Radicchio Rosso di Treviso, si concentrano prevalentemente nella regione di origine della quattro varietà tipiche e in particolare nella province di Venezia e di Verona. Oltre che nel Veneto, dove la coltivazione di radicchio occupa quasi 9.000 ha per un valore della produzione pari a circa 50 milioni di euro, la coltura assume un'importanza significativa in Puglia, con circa 3.000 ha ettari e una produzione lorda vendibile di 30 milioni di euro.

c) principale difetto condizionante la produttività:

l'elevata eterogeneità delle piante è un ostacolo alla raccolta meccanizzata, attualmente si scarta il 50% dei cespi;

d) soluzione tradizionale:

non ci sono soluzioni per limitare l'eterogeneità del raccolto;

e) soluzione biotecnologica:

introduzione di un gene che conferisca la maschiosterilità per ottenere ibridi F1 più omogenei per forma e dimensioni.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

CIPOLLA

Scheda 10

Varietà:

- **Rossa di Tropea**
- **Rossa di Breme**
- **Paglierina di Sermide**

a) *sito di coltivazione:*

la Rossa di Tropea viene coltivata nelle regioni meridionali, le altre due varietà sono invece tipiche della Lombardia;

b) *rilevanza economica:*

Nel 2000 in Italia gli ettari coltivati a cipolla sono stati oltre 14.500 ha, con una produzione di circa 440mila tonnellate pari ad un valore complessivo di 140 milioni di euro. La coltivazione è diffusa in tutto il territorio nazionale; la regione leader è l'Emilia Romagna con il 20% della superficie coltivata e il 27% della produzione.

Gli ettari coltivati a Rossa di Tropea sono poco meno di 500, con una produzione di 9.000 tonnellate pari ad un valore complessivo stimabile intorno ai 3 milioni di euro. Gli ettari coltivati a Rossa di Breme e a Paglierina di Sermide sono nell'ordine di qualche centinaia (da 2 a 3) per un valore stimabile in circa 1-1,5 milioni di euro.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

sensibilità a funghi parassiti che attaccano le radici e le foglie;

d) *soluzione tradizionale:*

non ci sono soluzioni contro i funghi che attaccano le radici, si possono invece usare fungicidi contro quelli che attaccano le foglie;

e) *soluzione biotecnologica:*

l'attacco da funghi potrebbe essere controllato con l'introduzione di geni che codificano per la chitinasi, un enzima in grado di degradare la parete del fungo. Deve essere ancora messo a punto il metodo di trasformazione genetica della cipolla.

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questo intervento biotecnologico permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con fungicidi.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

Scheda **11**

CARCIOFO

Varietà:

- Spinoso
- Violetto Catanese

a) sito di coltivazione:

Puglia, Sardegna, Sicilia, Campania, Lazio, Toscana;

b) rilevanza economica:

Il carciofo è la seconda coltura orticola italiana per importanza economica dopo il pomodoro. Nel 2000 gli ettari coltivati a carciofo sono risultati pari a 50.000. con un incremento di oltre il 10% rispetto al 1996. La produzione realizzata nel 200 è stata di 512.000 tonnellate, pari ad un valore di circa 340 milioni di euro, solo in minima parte (meno di 10.000 t) avviata all'esportazione. Oltre l'80% della produzione nazionale è realizzata in tre regioni: Puglia (34,6%), Sicilia (26,8%) e Sardegna (22%), mentre oltre il 50% si concentra in sole quattro province: Foggia (17,6%), Cagliari (15,0%), Caltanissetta (11,3%) e Brindisi (10,8%). La coltivazione del carciofo ha un particolare rilievo per l'agricoltura della Sardegna, dove contribuisce alla produzione vendibile totale e a quella del comparto orticolo, rispettivamente, per il 5% e per il 29%.

c) principale difetto condizionante la produttività:

- sensibilità a larve di lepidotteri che danneggiano steli e foglie. L'attacco del lepidottero causa perdite fino al 55% del raccolto annuale;
- sensibilità a afidi;
- sensibilità a funghi che danneggiano foglie e capolini o radici e colletto, in condizioni di elevata temperatura e umidità;
- sensibilità a virus che danneggiano le foglie. L'infezione è trasmessa da afidi o da materiale di propagazione infetto;

d) soluzione tradizionale:

- trattamento con insetticidi chimici;
- trattamento con fungicidi;
- non ci sono soluzioni per l'attacco da virus;

e) soluzione biotecnologica:

- l'attacco da insetti potrebbe essere controllato con l'integrazione di un gene che conferisca resistenza all'infestazione. Si conosce l'efficacia delle tossine del *Bacillus thuringiensis*;
- l'attacco da funghi potrebbe essere controllato con l'introduzione di geni che codificano per la chitinasi, un enzima in grado di degradare la parete del fungo;
- l'attacco da virus potrebbe essere controllato dall'inserimento di un gene che conferisca la resistenza alla pianta

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi e fungicidi.



PESCO

Varietà:

- Pesca bianca di Venezia
- Pesca di Verona

a) sito di coltivazione:

Veneto, Emilia Romagna;

b) rilevanza economica:

In Italia la coltivazione del pesco interessa circa 64.000 ha, con una produzione annua superiore al milione di tonnellate, pari ad un valore complessivo di 440 milioni di euro (1% della produzione vendibile totale). Il 50% della produzione si ripartisce quasi equamente tra due regioni, Emilia Romagna e Campania, mentre Piemonte e Sicilia concorrono alla produzione totale per quote pari, rispettivamente, all'8% e al 6%. In Veneto, nel 2000, la superficie in produzione era di 3.437 ettari, con una produzione di 64.500 tonnellate (6% sul totale nazionale) pari a 26 milioni di euro. Nella provincia di Verona gli ettari destinati alla coltivazione del pesco erano 2.800, con una riduzione di circa 1.000 rispetto agli anni ottanta, con una produzione annua intorno alle 50.000 tonnellate. La superficie coltivata in provincia di Venezia era, invece, di 64 ettari con una produzione annua pari a 1.440 tonnellate di pesche.

c) principale difetto condizionante la produttività:

- sensibilità a Sharka (Plum Pox Virus) che causa danni ingenti a frutti, foglie e portainnesti di comune impiego per le drupacee.
In Italia la malattia è stata segnalata nel 1974 ma la situazione si è aggravata a metà degli anni '90 con la diffusione di un ceppo del virus più virulento del precedente. Il virus si diffonde con l'utilizzo di materiale di propagazione infetto, mentre in campo è trasmesso da diverse specie di afidi;
- sensibilità a funghi (*Traphrina deformans*) che causano accartocciamento fogliare: Non si conoscono cultivar immuni ma la suscettibilità varia tra le cultivar e poche sono resistenti;
- sensibilità a nematodi che danneggiano il portainnesto;

d) soluzione tradizionale:

- unici interventi possibili sono l'utilizzo di materiale da impianto certificato virus-esente, l'individuazione tempestiva dei focolai d'infezione e l'eradicazione immediata delle piante infette (qualora la percentuale di piante infette sia uguale o superiore al 10%, l'intero impianto deve essere distrutto);
- trattamento duplice con fungicidi: il primo al termine della caduta delle foglie e il secondo alla fine dell'inverno, si effettua un ulteriore trattamento se l'anno precedente l'infezione è stata imponente o se l'umidità è elevata;
- non ci sono soluzioni per l'attacco da nematodi;

e) soluzione biotecnologica:

- Diverse strategie di trasformazione sono state sperimentate, la resistenza al virus potrebbe essere ottenuta con geni codificanti proteine del capsido virale o con geni virali codificanti per proteine non strutturali modificate (ad esempio quelle per la replicazione del virus o per la diffusione nella pianta);
- l'attacco da funghi potrebbe essere affrontato con l'introduzione di geni che conferiscano resistenza alla pianta;

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi e fungicidi.



MELONE

Varietà: Melone d'inverno (cultivar *inodorus*)

a) sito di coltivazione:

Sicilia, Puglia, Campania, Calabria;

b) rilevanza economica:

si coltivano 6.000-7.000 ettari, la competitività sul mercato nazionale nel periodo invernale è bassissima, prevale il prodotto estero;

c) principale difetto condizionante la produttività:

- sensibilità delle foglie all'attacco del virus del mosaico del cetriolo (CMV);
- sensibilità delle radici all'attacco di funghi (*Fusarium* spp.);

d) soluzione tradizionale:

per entrambi i patogeni non si conoscono soluzioni efficaci. E' nota l'esistenza di tolleranze in alcune varietà selvatiche. Eventuali ibridi ottenuti incrociando la cultivar *inodorus* con varietà selvatiche potrebbero acquisire la resistenza ma sarebbero diverse dalla cultivar *inodorus* stessa;

e) soluzione biotecnologica:

- l'attacco da virus potrebbe essere controllato dall'inserimento nel DNA della pianta di un gene virale che conferisca resistenza;
- l'attacco da funghi potrebbe essere controllato con l'introduzione di geni che codificano per la chitinasi, un enzima in grado di degradare la parete del fungo.
- l'attacco da nematodi potrebbe essere arginato dall'inserimento di un gene che conferisca la resistenza alla pianta (si conoscono cultivar resistenti e sono stati isolati geni che controllano tale carattere).

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi e fungicidi.



ZUCCHINO

Varietà: Tipologie diverse in funzione delle preferenze del consumatore

a) *sito di coltivazione:*

Sicilia, Lazio, Puglia, Calabria, Campania;

b) *rilevanza economica:*

Lo zucchini è la quinta coltura orticola italiana per importanza economica dopo il pomodoro, il carciofo, la lattuga e la fragola. In Italia, nel 2000, sono stati coltivati 14.000 ettari a zucchine, con una produzione annua di 410.000 tonnellate, pari ad un valore di 250 milioni di euro e per oltre un quarto derivante dalla coltivazione di circa 2.700 ha in serra. Gli scambi commerciali sono ridotti e presentano un lieve saldo positivo (1,5 milioni di euro). La produzione si concentra per circa il 40% in Sicilia (22,8%) e nel Lazio (18,9%); mentre Puglia, Veneto e Calabria si attestano tutte intorno all'8% della produzione nazionale. Oltre il 30% della produzione nazionale viene realizzato in due sole province: Latina, con il 16,4%, e Ragusa, con il 15%.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

sensibilità a virus;

d) *soluzione tradizionale:*

non ci sono soluzioni contro l'attacco da virus;

e) *soluzione biotecnologica:*

integrazione di un gene virale che conferisca resistenza all'infezione.



MELANZANA

Varietà:

- Tunisina
- Baffa
- Riminese

a) sito di coltivazione:

Regioni del centro-sud Italia;

b) rilevanza economica:

In Italia, nel 2000, sono stati coltivati 12.300 ettari a melanzana, con una produzione annua di 357.000 tonnellate, pari ad un valore di 150 milioni di euro e per circa un quarto derivante dalla coltivazione di circa 1.700 ha in serra. Gli scambi commerciali sono estremamente ridotti e presentano un lieve saldo negativo (0,5 milioni di euro). La produzione si concentra per circa il 50% in Sicilia (25,5%) e in Campania (24,5%); Puglia e Calabria si attestano entrambe intorno all'11% della produzione nazionale, seguite dal Veneto con il 7% . Oltre il 25% della produzione nazionale viene realizzato in due sole province: Ragusa, con il 15,2%, e Caserta, con il 10,8%.

c) principale difetto condizionante la produttività:

- sensibilità all'insetto *Leptinotarsa decemlineata* (Dorifora della patata). Gli adulti dell'insetto attaccano i germogli in estate mentre le larve si cibano delle foglie;
- miglioramento dell'allegagione e, quindi, della produttività;
- sensibilità a funghi che attaccano radici e foglie;
- sensibilità delle radici all'attacco di nematodi;

d) soluzione tradizionale:

- per limitare l'attacco dell'insetto, si effettuano trattamenti con insetticidi chimici (ad esempio piretroidi di sintesi). Questo approccio ha però favorito la comparsa di ceppi resistenti del coleottero;
- non ci sono soluzioni per migliorare l'allegagione;
- trattamenti con fungicidi possono limitare ma non impedire l'attacco alle foglie;
- non ci sono soluzioni per prevenire l'attacco alle radici da parte dei nematodi;

e) soluzione biotecnologica:

- integrazione di un gene che conferisca resistenza all'attacco da parte della Dorifora. Il principale candidato potrebbe essere un gene *B.t.* di *Bacillus thuringiensis*;
- integrazione di un gene che migliori la qualità e l'allegagione dei frutti in serra (ad esempio gene *defH9-iaaM*, un precursore di ormoni vegetali coinvolti nel processo di maturazione del frutto);

- l'attacco da funghi potrebbe essere controllato con l'introduzione di geni che codificano per la chitinasi, un enzima in grado di degradare la parete del fungo;
- inserimento di geni che attivino la reazione ipersensibile nelle zone di attacco da nematodi.

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi e fungicidi.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

Scheda 16

ALBICOCCO

Varietà: Albicocca Val Santerno di Imola

a) sito di coltivazione:

Emilia Romagna;

b) rilevanza economica:

In Italia la superficie in produzione di albicocco è pari a 15.300 ettari, il 29% dei quali è situato in Emilia Romagna. La produzione di albicocche, nel 2000, è stata di 200.000 tonnellate, pari ad un valore di 140 milioni di euro; in Emilia Romagna sono state prodotte 68.800 tonnellate, pari a circa 50 milioni di euro. Nell'imolese la superficie in produzione è di poco inferiore ai 2.000 ettari, mentre la produzione è stimabile in circa 30.000 tonnellate, per un valore di 20 milioni di euro.

c) principale difetto condizionante la produttività:

sensibilità a Sharka (Plum Pox Virus) che causa danni imponenti a frutti, foglie e portainnesti di comune impiego per le drupacee. In Italia la malattia è stata segnalata nel 1974 ma la situazione si è aggravata a metà degli anni '90 con la diffusione di un ceppo più virulento del precedente. Il virus si diffonde con l'utilizzo di materiale di propagazione infetto, mentre in campo viene trasmesso da diverse specie di afidi;

d) soluzione tradizionale:

unici interventi possibili sono l'utilizzo di materiale da impianto certificato virus-esente, l'individuazione tempestiva dei focolai d'infezione e l'eradicazione immediata delle piante infette (qualora la percentuale di piante infette sia uguale o superiore al 10%, l'intero impianto deve essere distrutto);

e) soluzione biotecnologica:

Diverse strategie di trasformazione sono oggi sperimentate. Tra queste, l'ingegnerizzazione con geni codificanti proteine del capsido virale o la trasformazione

con geni virali codificanti per proteine non strutturali modificate (ad esempio quelle per la replicazione del virus o per la diffusione nella pianta).



PATATA

Scheda 17

Varietà:

- Cornetta
- Patata del Montello
- Novella

a) sito di coltivazione:

Veneto, Emilia Romagna, Abruzzo, Campania, Calabria;

b) rilevanza economica:

In Italia, nel 2000, gli ettari coltivati a patata sono stati 81.900, con una produzione di 2 milioni di tonnellate, pari ad un valore di 450 milioni di euro, corrispondente all'1% della produzione vendibile agricola nazionale. Gli scambi commerciali presentano un saldo negativo in quantità (130.000 t) e positivo in valore (15 milioni di euro), da porre in relazione con la consistente esportazione di patate primaticce (168.000 tonnellate, pari ad valore 48 milioni di euro). La produzione si concentra per oltre il 40% in tre regioni: Campania (21,5%), Emilia Romagna (11,9%) e Sicilia (10,1%), seguite da Calabria, Abruzzo e Veneto, tutte con un peso relativo intorno all'8%. La coltivazione della patata e in particolare della patata primaticcia assume un ruolo significativo, pari al 4% della produzione vendibile agricola, in Campania.

c) principale difetto condizionante la produttività:

- virosi;
- attacco da funghi;
- attacco da insetti;

d) soluzione tradizionale:

in tutti i casi, si conosce l'esistenza di ceppi selvatici resistenti con i quali ottenere cultivar resistenti tramite incroci. Tuttavia, le risultanti varietà avrebbero qualità organolettiche diverse da quelle originali;

e) soluzione biotecnologica:

- l'attacco da virus potrebbe essere contrastato dall'inserimento di geni codificanti proteine del capsido virale o dalla trasformazione con geni virali codificanti per proteine non strutturali modificate (ad esempio quelle per la replicazione del virus o per la diffusione nella pianta);
- l'attacco da funghi potrebbe essere affrontato con l'introduzione di geni che codificano per la chitinasi, un enzima in grado di degradare la parete del fungo;
- L'attacco da insetti potrebbe essere evitato integrando un gene che produce una proteina insetticida del gruppo *Bt* (*Bacillus thuringiensis*) .

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi e fungicidi.



PEPERONE

Scheda 18

Varietà:

- Peperone di Cuneo
- Peperone Corno di Carmagnola
- Peperone Friariello

a) *sito di coltivazione:*

Peperone di Cuneo e Corno di Carmagnola sono coltivati in Piemonte, il peperone Friariello in Campania;

b) *rilevanza economica:*

In Italia, nel 2000, gli ettari coltivati a peperone sono stati 14.500, con una produzione complessiva di 365.000 tonnellate, pari a un valore superiore ai 200 milioni di euro. La produzione si concentra per quasi il 25% in Sicilia, mentre la Campania, con circa 55.000 tonnellate ottenute dalla coltivazione di 1.300 ettari in pieno campo e di 400 ettari in serra, si situa al secondo posto. In provincia di Napoli, area di origine del peperone Friariello, si coltivano 230 ettari, con una produzione annua di 8.700 tonnellate, corrispondenti a circa 7 milioni di euro. In Piemonte gli ettari coltivati a peperone, nel 2000, sono stati 555, la produzione è risultata pari a circa 14.500 tonnellate, per un valore di 8 milioni di euro.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

le tre varietà sono sensibili alle larve di *Ostrinia nubilalis* (Piralide del mais) che danneggiano sia gli steli che le bacche;

d) *soluzione tradizionale:*

distruzione dei residui della coltura dell'anno per contrastare lo svernamento dell'insetto;

e) *soluzione biotecnologica:*

integrazione di un gene che produca una proteina insetticida del gruppo Bt (*Bacillus thuringiensis*). Deve ancora essere messo a punto il metodo di trasformazione genetica del peperone.

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

VITE BARBERA

Scheda 19

a) sito di coltivazione:

Piemonte, Lombardia, Oltrepo Pavese;

b) rilevanza economica:

Gli ettari impiantati a vitigno Barbera sono stimabili intorno ai 45.000, di cui 13-15.000 in zona DOC. Oltre ai quattro vini DOC (Barbera d'Alba, Barbera d'Alba Superiore, Barbera Colline di Riosto e Barbera Monte San Pietro) che possono essere ottenuti esclusivamente con l'impiego di uve da vitigno Barbera, altri 83 vini DOC contemplano l'impiego di vitigno Barbera, 50 dei quali per almeno il 50%, 41 fino al 100%, mentre solo per 18 l'impiego deve essere inferiore al 50%. Inoltre figurano 113 vini Barbera IGT diffusi in tutto il Mezzogiorno, con la sola eccezione della Puglia, oltre che in Umbria, Emilia, Veneto e Lombardia.

c) principale difetto condizionante la produttività:

alta sensibilità alla "Flavescenza Dorata" (infezione da un fitoplasma veicolato da un insetto, lo *Scaphoideus titanus*). Si noti che l'incidenza di questa infezione è alta nelle regioni settentrionali, fanno eccezione le zone fredde delle vallate alpine ove l'insetto vettore non resiste. Anche al sud l'insetto vettore non trova le condizioni ottimali per il suo ciclo vitale; In molti vigneti del nord Italia le perdite per infezione da "Flavescenza dorata" sono arrivate nel 2000 al 100%;

d) soluzione tradizionale:

massicci trattamenti con insetticidi in primavera. Questi risolvono solo parzialmente il problema.

e) soluzione biotecnologica:

integrazione di un gene che conferisca resistenza all'infezione. Sono in corso ricerche per l'identificazione del gene opportuno (Progetto Fondazione Bussolera-Branca e Università di Pavia e Milano).

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi.



VITE GARGANEGA

Scheda 20

a) sito di coltivazione:

Veneto, regione del Soave;

b) rilevanza economica:

Gli ettari impiantati a vitigno Garganega sono stimabili intorno ai 13.000, di cui oltre la metà in zona DOC. Il vitigno Garganega viene impiegato nella produzione di 28 vini DOC (tra i quali i Garganega dei Colli Berici e del Garda, Soave, Recioto, Gambellara, ecc.), 18 dei quali ne contemplano l'impiego per almeno il 50% e fino al 100%, mentre per i restanti 10 l'impiego deve essere inferiore al 50%. Inoltre figurano 65 vini Garganega IGT nel Mezzogiorno (Sardegna, Abruzzo, Molise, Puglia), in Umbria, nel Triveneto e in Lombardia.

c) principale difetto condizionante la produttività:

alta sensibilità alla "Flavescenza Dorata" (infezione da un fitoplasma veicolato da un insetto, lo *Scaphoideus titanus*). Si noti che l'incidenza di questa infezione è alta nelle regioni settentrionali, fanno eccezione le zone fredde delle vallate alpine ove l'insetto vettore non resiste. Anche al sud l'insetto vettore non trova le condizioni ottimali per il suo ciclo vitale. In molti vigneti del nord Italia le perdite per infezione da "Flavescenza dorata" sono arrivate nel 2000 al 100%.

d) soluzione tradizionale:

massicci trattamenti con insetticidi in primavera. Questi risolvono solo parzialmente il problema.

e) soluzione biotecnologica:

integrazione di un gene che conferisca resistenza all'infezione. Sono in corso ricerche per l'identificazione del gene opportuno (Progetto Bussolera-Branca: Università di Pavia e Università di Milano).

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con insetticidi.



VITE AGLIANICO

Scheda 21

a) sito di coltivazione:

Centro sud: Campania e Puglia;

b) rilevanza economica:

Gli ettari impiantati a vitigno Aglianico sono stimabili intorno ai 13.000, di cui solo una parte limitata è in zona DOC. Oltre ai quattro vini DOC lucani (Aglianico del Vulture, del Vulture Riserva, del Vulture Spumante, del Vulture Vecchio) che possono essere ottenuti esclusivamente con l'impiego di uve da vitigno Aglianico, altri 67 vini DOC contemplano l'impiego di vitigno Aglianico, 36 dei quali per almeno il 50%, 33 fino al 100%, mentre solo per 11 l'impiego deve essere inferiore al 50%. Inoltre, nel Mezzogiorno (Sardegna, Basilicata, Puglia, Campania, Abruzzo, Molise) figurano 80 vini Aglianico IGT.

c) principale difetto condizionante la produttività:

Praticamente tutte le piante sono affette da virus. Ciò condiziona i reimpianti con barbatelle che, per legge, dovrebbero essere esenti da virus;

d) soluzione tradizionale:

non ci sono soluzioni per prevenire l'attacco da virus;

e) soluzione biotecnologica:

l'attacco da virus potrebbe essere contrastato dall'inserimento di geni codificanti proteine del capsido virale o dalla trasformazione con geni virali codificanti per proteine non strutturali modificate (ad esempio quelle per la replicazione del virus o per la diffusione nella pianta);



VITE NERO D'AVOLA

a) sito di coltivazione:

Sicilia;

b) rilevanza economica:

Gli ettari impiantati a vitigno Nero d'Avola (o Calabrese) sono stimabili intorno ai 13-15.000. Le uve del vitigno Nero d'Avola vengono impiegate, per almeno il 50% e fino al 100%, nella produzione di 20 vini DOC siciliani delle province di Agrigento (Sciacca, Menfi, Contea di Sclafani), Trapani (Delia Nivolelli), Palermo (Contessa Entellina, Contea di Sclafani) e Caltanissetta (Contea di Sclafani). Il Nero d'Avola trova impiego fino al 60% anche nella produzione del DOC Cerasuolo di Vittoria (RG) e, tra il 30 e il 50%, in quattro vini DOC (Bivongi) calabresi. Inoltre, in Sicilia figurano 14 vini Nero d'Avola o Calabrese IGT, mentre altri tre IGT si ritrovano in Calabria.

c) principale difetto condizionante la produttività:

Praticamente tutte le piante sono affette da virus. Ciò condiziona i reimpianti con barbatelle che, per legge, dovrebbero essere esenti da virus;

d) soluzione tradizionale:

non ci sono soluzioni per prevenire l'attacco da virus;

e) soluzione biotecnologica:

l'attacco da virus potrebbe essere contrastato dall'inserimento di geni codificanti proteine del capsido virale o dalla trasformazione con geni virali codificanti per proteine non strutturali modificate (ad esempio quelle per la replicazione del virus o per la diffusione nella pianta);



LATTUGA

Scheda 23

Varietà: Lattuga quattro stagioni (Lattuga vinata)

a) sito di coltivazione:

Toscana;

b) rilevanza economica:

La lattuga è la terza coltura orticola italiana per importanza economica dopo il pomodoro e il carciofo. In Italia, nel 2000, gli ettari coltivati a lattuga sono stati 22.300, con una produzione complessiva di 480.000 tonnellate, pari a un valore superiore ai 250 milioni di euro. La produzione si concentra per oltre il 60% in sole quattro regioni: Campania (21,3%), Puglia (20,6%), Emilia Romagna (10,6%) e Lazio (9,4%). In Toscana gli ettari coltivati a lattuga, nel 2000, sono stati 321, la produzione è risultata pari a circa 7.000 tonnellate, per un valore di 4 milioni di euro.

c) principale difetto condizionante la produttività:

- attacco da funghi;
- attacco da nematodi alle radici;

d) soluzione tradizionale:

- si conosce l'esistenza di ceppi selvatici resistenti con i quali ottenere cultivar resistenti tramite incroci
- trattamenti con fungicidi;
- non ci sono soluzioni contro l'attacco da nematodi alle radici;

e) soluzione biotecnologica:

- l'attacco da funghi potrebbe essere controllato con l'introduzione di geni che codificano per la chitinasi, un enzima in grado di degradare la parete del fungo;
- inserimento di geni che attivino la reazione ipersensibile nelle zone di attacco da nematodi.

Vantaggi per la salute e per l'ambiente: questi interventi biotecnologici permetterebbero di rendere superflui i trattamenti con fungicidi.



CILIEGIO

Varietà:

a) *sito di coltivazione:*

Piemonte, Veneto, Emilia Romagna;

b) *rilevanza economica:*

In Italia la superficie in produzione di ciliegio, nel 2000, è risultata pari a 28.500 ettari, con un aumento di oltre 2.500 ettari rispetto al 1996, concentrati per oltre il 50% nella sola provincia di Bari. Un altro 35% della superficie è suddiviso in tre regioni: Campania (16%), Veneto (10%), Emilia Romagna (8%). La produzione di ciliegie, nel 2000, è stata di 155.000 tonnellate, pari ad un valore stimabile in circa 250 milioni di euro.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

eccessivo sviluppo vegetativo;

d) *soluzione tradizionale:*

incroci al fine di ottenere piante dalle dimensioni desiderate;

e) *soluzione biotecnologica:*

integrazione di un gene che condizioni lo sviluppo della pianta.



FRAGOLA

Scheda 25

Varietà:

a) *sito di coltivazione:*

Piemonte, Veneto, Emilia Romagna, Sicilia;

b) *rilevanza economica:*

La fragola è la quarta coltura orticola italiana per importanza economica dopo il pomodoro, il carciofo e la lattuga. In Italia, nel 2000, sono stati coltivati 7.000 (di cui 3.000 in coltura protetta), con una produzione annua pari a circa 200.000 tonnellate, in crescita nell'ultimo quinquennio, corrispondente ad un valore di 300 milioni di euro. Gli scambi commerciali presentano un saldo positivo di 30 milioni euro che, tuttavia, si è più che dimezzato rispetto alla metà degli anni novanta in relazione all'aumento delle importazioni e alla riduzione delle esportazioni. La produzione si concentra per oltre il 60% in cinque regioni: Basilicata (19,9%), Emilia Romagna (16,2%), Campania (11,4%), Veneto (10,6%) e Sicilia (6,7%); per oltre il 50% in sole quattro province: Matera (19,9%), Forlì (13,1%), Salerno (11,4%) e Verona (8,4%). In particolare la produzione di fragole assume un'importanza molto significativa in provincia di Matera, dove contribuisce per oltre il 15% alla formazione della produzione agricola.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

bassa allegagione dei frutti e, quindi, bassa produttività;

d) *soluzione tradizionale:*

non ci sono soluzioni per migliorare l'allegagione;

e) *soluzione biotecnologica:*

integrazione di un gene che migliori la qualità e l'allegagione dei frutti (ad esempio gene defH9-iaaM, un precursore di ormoni vegetali coinvolti nel processo di maturazione del frutto).



Prodotti agricoli tipici italiani da salvare

OLIVO

Scheda 26

Varietà:

- **Frantoio**
- **Strana**

a) sito di coltivazione:

Puglia, Calabria, Sicilia, Toscana, Lazio, Campania, Abruzzo, Liguria

b) rilevanza economica:

In Italia la coltivazione dell'ulivo ha una tradizione millenaria, la sua importanza non è soltanto di tipo economico (filiera olio), ma anche culturale e paesaggistica. Essa interessa, infatti, circa 1.100.000 ha (pari a quasi un decimo della Superficie Agricola Utilizzata), con una produzione di 2,8 milioni di tonnellate di olive e di mezzo milione di tonnellate d'olio, per un valore complessivo di 1,8 miliardi di euro (4,5% della produzione vendibile totale). La coltivazione dell'ulivo, diffusa in quasi tutto il centro-sud, ma presente anche nel Nord Italia (Liguria, area del Garda), assume un particolare rilievo in Puglia e Calabria che, insieme, contribuiscono per il 60% all'intera produzione nazionale. In Puglia (36,4% della produzione nazionale) il peso economico dell'olivicoltura arriva al 18% della produzione agricola regionale, giungendo fino al 35% in provincia di Lecce. In Calabria (24,3% della produzione) il peso relativo è ancora superiore, essendo pari in media al 28% e giungendo al 65% in provincia di Reggio Calabria. Da tempo l'Italia presenta un deficit commerciale in termini quantitativi, importando oltre 400.000 tonnellate di olio di oliva, a fronte di esportazioni pari a circa 300.000 tonnellate.

c) principale difetto condizionante la produttività:

- Rogna dell'olivo: l'attacco del batterio *Pseudomonas syringae pv savastanoi* causa tumori alla pianta. Nelle zone umide la malattia arreca ad alcune varietà danni notevoli. Tra le varietà suscettibili c'è la Frantoio, rinomata per l'olio di eccellente qualità;
- Occhio di pavone: l'attacco del fungo *Spilocae oleagina* si manifesta con macchie circolari necrotiche sulle foglie che ne causano la morte. Particolarmente suscettibile la varietà Strana, che produce l'oliva da mensa tipica della zona di Itri nel frusinate;

d) soluzione tradizionale:

- contro la Rogna dell'olivo si limitano i danni con trattamenti rameici sulle foglie. Gli antibiotici, oltre ad essere vietati, non sono molto efficaci,
- contro l'Occhio di pavone si effettuano trattamenti rameici;

e) soluzione biotecnologica:

Integrazione di un gene che conferisca resistenza al batterio (Rogna dell'olivo) o al fungo (Occhio di pavone).



PERO

Varietà:

a) *sito di coltivazione:*

b) *rilevanza economica:*

In Italia la coltivazione del pero interessa circa 44.000 ha, con una produzione annua di poco inferiore alle 900.000 tonnellate, per un valore complessivo di 380 milioni di euro. Il 65% della produzione proviene dall'Emilia Romagna e in particolare dalle province di Ferrara e di Modena, che contribuiscono entrambe per il 23% alla produzione nazionale. In Veneto si produce invece circa il 13% della produzione nazionale. L'importanza economica della coltivazione del pero è limitata a livello nazionale, ma arriva al 15% della produzione agricola complessiva in provincia di Ferrara.

c) *principale difetto condizionante la produttività:*

Colpo di fuoco batterico (*Erwinia amylovora*). L'attacco di questo batterio può causare la distruzione di interi frutteti. Tutte le cultivar di pero attualmente coltivate sono a rischio. Rarissime sono le cultivar resistenti i cui frutti, però, non sono di buona qualità commerciale;

d) *soluzione tradizionale:*

Sono stati fatti incroci con varietà asiatiche resistenti, ma i nuovi ibridi producono frutti di qualità molto scadente;

e) *soluzione biotecnologica:*

Integrazione di un gene che conferisca resistenza al batterio.