



OGM e MICOTOSSINE

Dott. Franco De Risio

Responsabile del Settore Chimico-Ambientale

Dip.to Prov.le ARTA Chieti

Un OGM è un organismo il cui materiale genetico è stato modificato in un modo che normalmente non avviene in natura.

Infatti, negli OGM, uno o più geni provenienti da specie diverse, sono stati stabilmente introdotti nel genoma ospite attraverso tecniche di ingegneria genetica conferendo ad esso nuove caratteristiche.

Nel caso delle piante, queste nuove caratteristiche possono essere rappresentate da resistenze a:

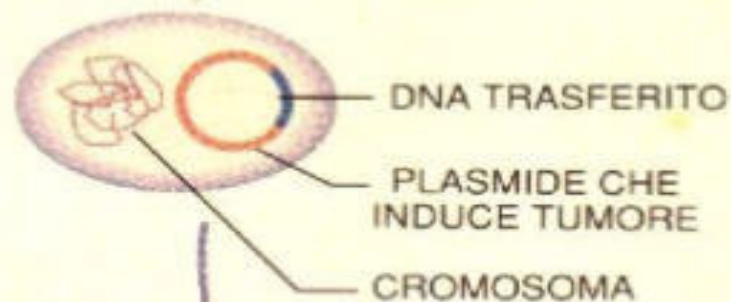
Insetti
Parassiti
Pesticidi

METODO DELL'AGROBACTERIUM

METODO DEL CANNONE

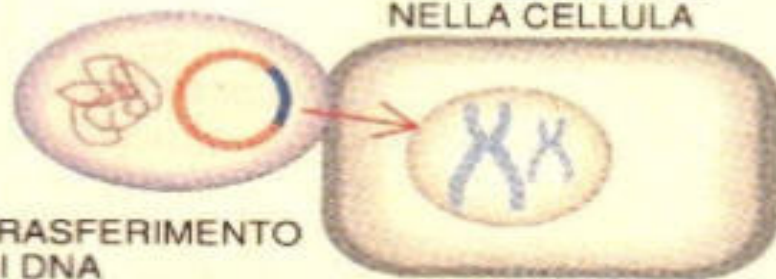
DNA CON VARI CARATTERI

INTRODUZIONE
DI DNA
NELL'AGROBACTERIUM



TRASFERIMENTO
NELLA CELLULA

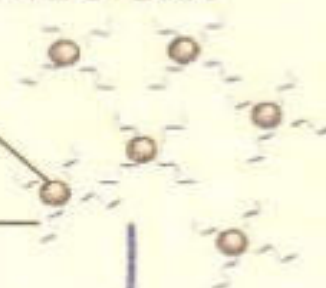
TRASFERIMENTO
DI DNA
DAL BATTERIO



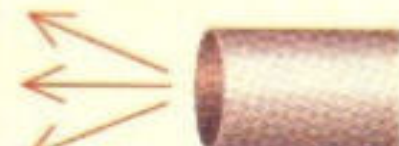
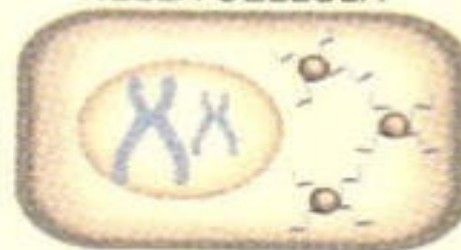
PARTICELLE
METALLICHE
RIVESTITE DI DNA

PARTICELLE
METALLICHE

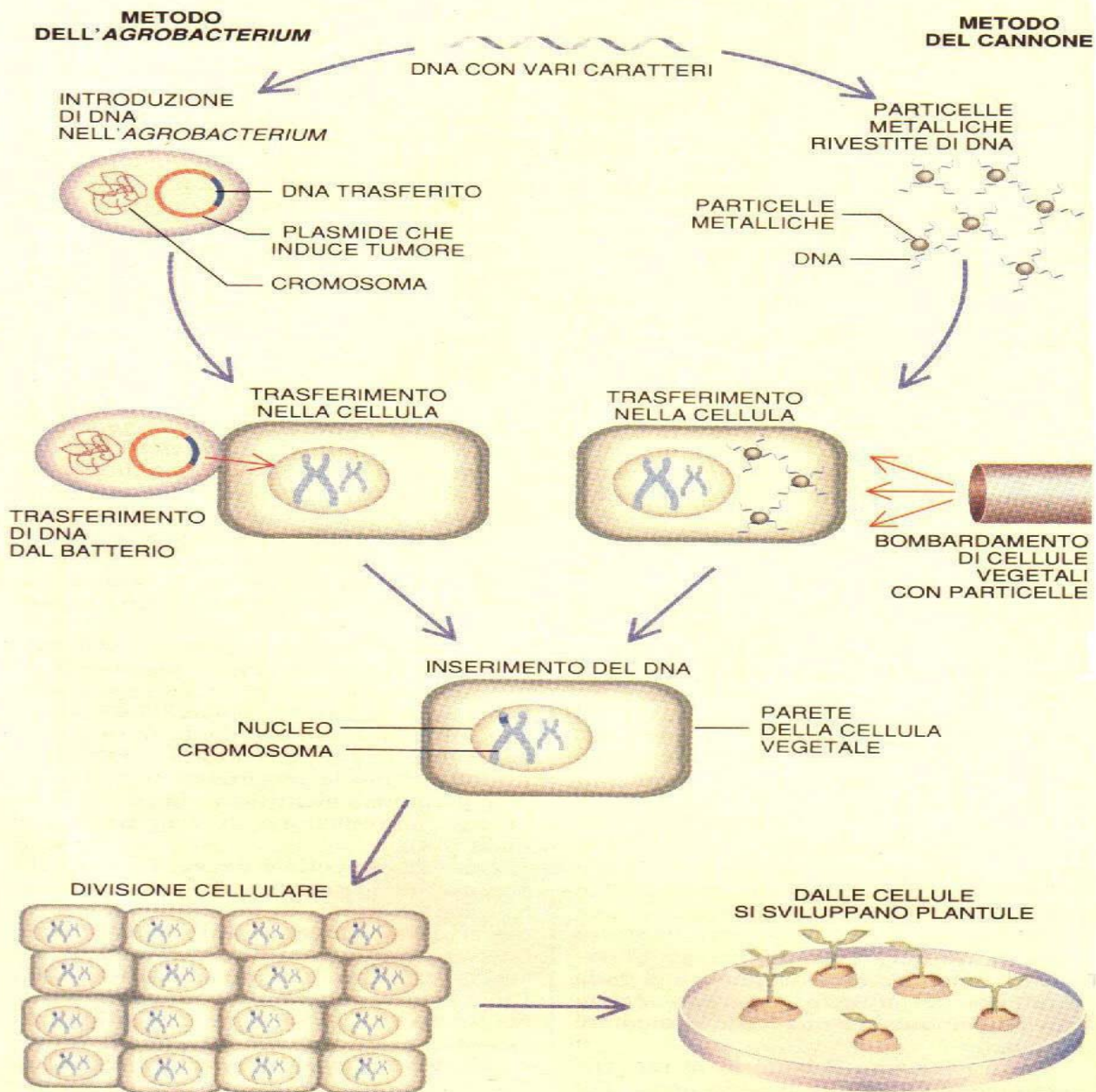
DNA



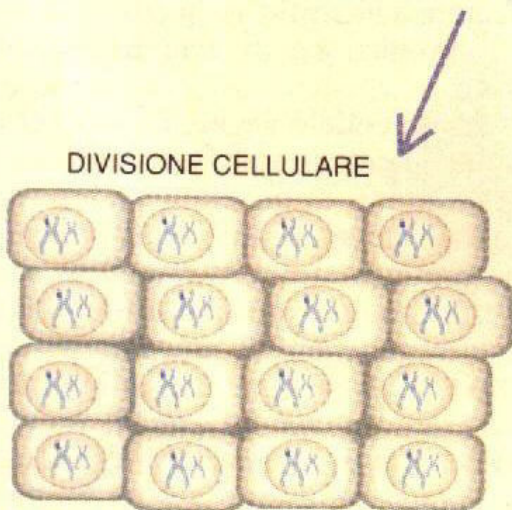
TRASFERIMENTO
NELLA CELLULA



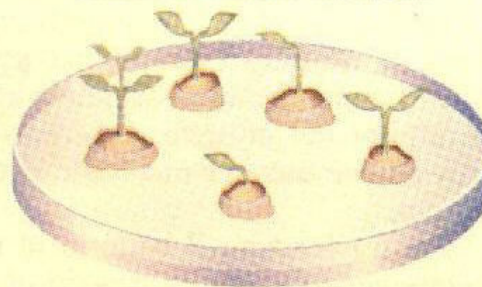
BOMBARDAMENTO
DI CELLULE
VEGETALI
CON PARTICELLE



(D. Paffetti – Dip Scienze eTecnologie Ambientali Forestali. Università degli Studi Firenze
“Valutazione Scientifica degli OGM: Salubrità dell'alimentazione umana e tutela dell'ambiente”)



DALLE CELLULE
SI SVILUPPANO PLANTULE



PIANTE CON
CARATTERI NUOVI

TRASFERIMENTO
NEL TERRENO



La tecnologia OGM, rispetto all'approccio genetico classico, offre come opportunità:

- Ottenere, in tempi più rapidi, le varietà con le caratteristiche volute
- Il processo è molto preciso
- Si conservano le caratteristiche della pianta originaria
- L'approccio permette lo scambio di geni tra organismi sessualmente incompatibili

Le piante GM sono state sviluppate e commercializzate perché si ritiene ci siano vantaggi legati ad un miglioramento delle loro caratteristiche e degli alimenti derivati in termini di conservabilità e di apporti nutrizionali

Fra i rischi alimentari, le micotossine rappresentano una grande preoccupazione

Le micotossine sono prodotti del metabolismo secondario di alcuni miceti filamentosi o muffe (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*)

Le muffe produttrici di micotossine sono ubiquitarie possono, quindi, essere rinvenute su quasi tutte le colture di interesse agrario e di conseguenza lungo tutta la catena alimentare

EFFETTI TOSSICI

Mutagenicità

Cancerogenicità

Genotossicità

Teratogenicità

Una delle possibili vie di contaminazione da muffe è rappresentata dalle punture di insetti.

Le lesioni che vengono così a formarsi nella pianta rappresentano la via di ingresso, ad esempio, delle spore del genere *Fusarium* nel **MAIS** con conseguente formazione di Fumonisine

Uno dei tentativi per contrastare la presenza di Fumonisine nel materiale grezzo alimentare è l'utilizzo delle piante GM che esprimono una resistenza agli insetti rendendo, quindi, possibile eliminare, in sequenza:

- Il vettore di inoculo rappresentato dall'insetto
- I produttori di micotossine se veicolati dall'insetto stesso
- Le tossine

Un esempio di questo approccio è rappresentato dal Mais Bt in grado di esprimere una tossina ad azione insetticida normalmente prodotta dal batterio *Bacillus thuringiensis* (Bt) che vive nel terreno

In questi ibridi Bt, nelle condizioni in cui gli insetti rappresentano il maggior veicolo di contaminazione, si riscontrano livelli di Fumonisine inferiori rispetto al mais non Bt

Attraverso l'ingegneria genetica i geni che codificano proteine insetticide presenti nel *Bacillus thuringiensis* sono stati espressi nel mais per contrastare l'aggressione di alcuni insetti alle piante

Il mais GM ha acquisito geni che codificano per le δ endotossine Cry1Ab e Cry1Ac

Queste tossine sono attive se ingerite dall'insetto ed agiscono nell'intestino dove si legano a recettori presenti sulle membrane cellulari.

Al legame tossina-recettore segue, normalmente, la formazione di pori, alterazione dell'equilibrio osmotico e lisi cellulare che alla fine può portare l'insetto alla morte

L'efficacia di questi ibridi del mais è rivolta prevalentemente alle fumonisine

I risultati migliori, rispetto alla presenza di micotossine nelle piante GM, si ottengono quando l'insetto interessato è la piralide (*Ostrinia Nubilalis*), sensibile alla tossina Bt, e la contaminazione da funghi è rappresentata dal *Fusarium*

Quando le lesioni provocate alla spiga dalle larve di piralide risultano essere il principale veicolo di contaminazione micotica, la difesa da questi insetti comporta una diminuzione della concentrazione di fumonisine nella granella. Altri insetti, infatti, risultano essere meno sensibili

Altro problema reale è la selezione di forme resistenti all'azione delle tossine Bt e quindi le piante non sarebbero più in grado di difendersi dall'aggressione degli insetti

SOLUZIONI POSSIBILI

- “aree rifugio”, ovvero campi coltivati in maniera tradizionale con piante sensibili al parassita accanto a campi coltivati con piante GM (PGM). Gli insetti resi resistenti del campo PGM si riprodurrebbero con insetti non resistenti rallentando, così, il fenomeno
- nuovi geni da inserire nelle piante GM in grado di esprimere nuove proteine insetticida sia contro altri insetti aggressori sia con meccanismi di azione diversi dalle tossine Bt. Si otterrebbe così un rallentamento dello sviluppo delle resistenze e un controllo su ordini diversi di insetti*

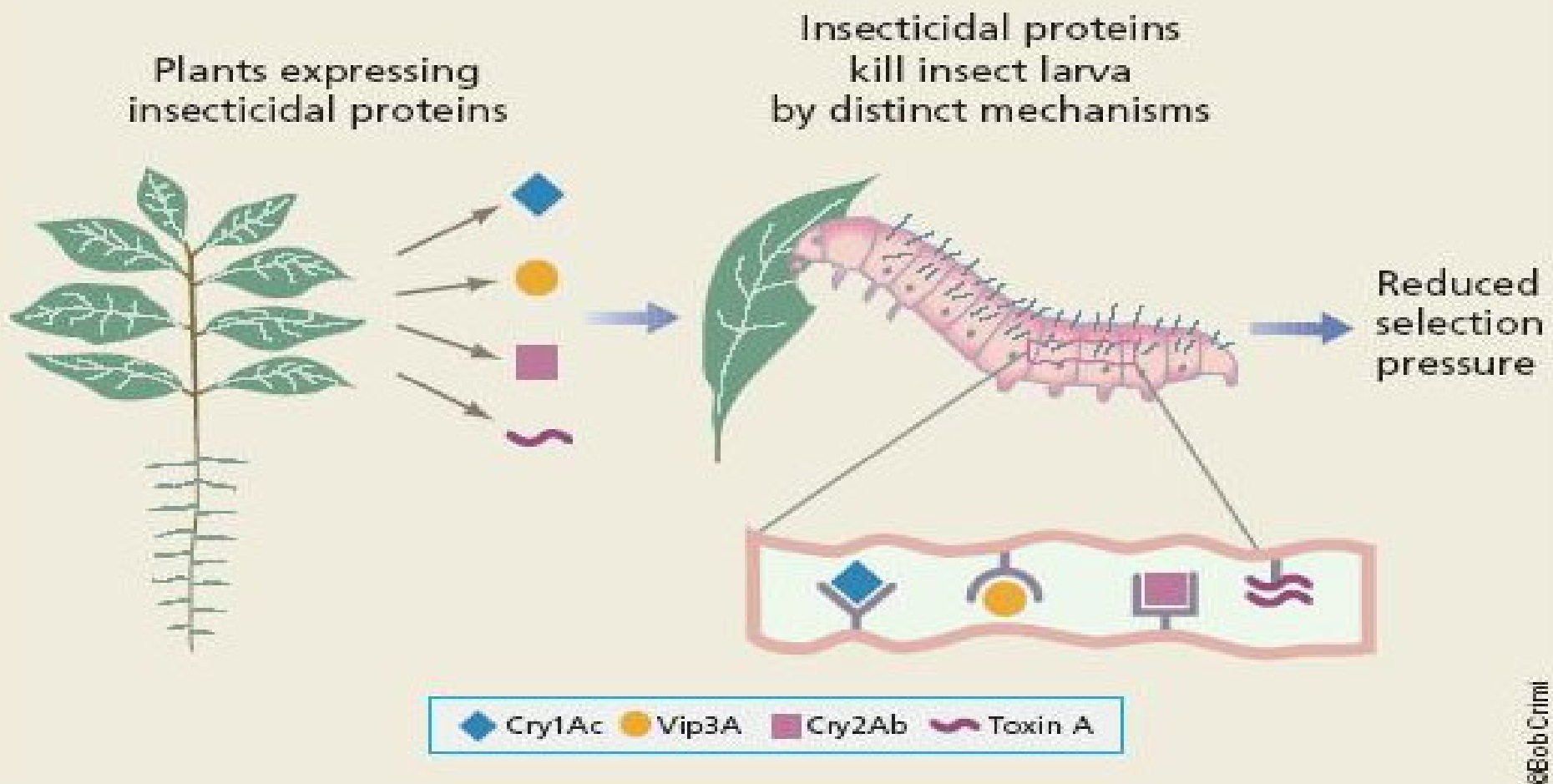


Figure 1 Reducing the rate of insect resistance development. The rate of resistance development to transgenic plants can be reduced by either expressing proteins with different modes of action, or binding characteristics in one plant (gene pyramiding) or by expressing proteins with different modes of action or binding characteristics in separate plants and then using these plants either in a mosaic or sequential fashion.

Il mais Bt può avere un ruolo positivo nel controllare la presenza di fumonisine

In ogni caso nell'esempio riportato la pianta rimane vulnerabile all'attacco di *Fusarium* non veicolato da insetti

- Potrebbe essere di utilità una pianta GM per proteine antifungine in grado di contrastare in modo diretto la capacità del *Fusarium* di infettare il mais
- Oppure una pianta GM in grado di attivare processi di detossificazione della tossina stessa

A tale proposito è necessario sradicare la convinzione che, nonostante i rigidi controlli per le piante GM prima del loro ingresso sul mercato, queste siano veicolo di rischi per la salute umana

In realtà i tentativi di miglioramento delle colture sono stati sempre praticati dall'uomo attraverso gli incroci tra individui sessualmente compatibili oppure attraverso tecniche di mutagenesi causando modifiche del DNA con agenti chimici e fisici e selezionando, successivamente, i mutanti di interesse.

CONCLUSIONI

In generale possiamo quindi affermare che gli effetti di un nuovo gene in una pianta non sono legato al processo in se stesso ma alla natura del gene che viene utilizzato. Ogni nuovo evento va quindi valutato, in termini di rischio, caso per caso tenendo naturalmente conto che un nuovo gene, una volta integrato nel genoma recipiente, viene trasmesso alle generazioni successive.

Quindi, qualsiasi scelta rispetto a un organismo GM, andrebbe fatta tenendo conto del rapporto **rischio/beneficio**