

Analisi del rischio di alimenti e mangimi geneticamente modificati



Roma 25-26 febbraio 2015

Annalisa
Paternò

Introduzione agli OGM in alimenti e mangimi

Centro Di Referenza Nazionale per la ricerca di OGM

Laboratorio Nazionale di Riferimento per gli alimenti e mangimi GM



Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana



DEFINIZIONE DI OGM



OGM-“Organismo il cui materiale genetico è stato modificato in modo diverso da quanto si verifica in natura con l'accoppiamento e/o ricombinazione genetica naturale”

(Art. 2, Direttiva 2001/18/CE del 12/03/01)



L'INGEGNERIA GENETICA



Le tecniche di ingegneria genetica consentono di produrre OGM introducendo geni estranei provenienti da:

- Microrganismi
- Animali
- Vegetali



PIANTE GENETICAMENTE MODIFICATE

Piante nelle quali è stato inserito un gene proveniente da un organismo “donatore” che può appartenere alla stessa specie della pianta “ricevente”, oppure a specie diverse, o addirittura a regni diversi





Tipi di piante transgeniche (PGM)

I generazione Miglioramento
caratteristiche agronomiche:

- ✓ Aumento della resistenza agli insetti
- ✓ Tolleranza agli erbicidi



Tipi di piante transgeniche (PGM)

II e III generazione Miglioramento delle caratteristiche qualitative e nutrizionali e con valore farmacologico

- ✓ Resistenza a siccità, appassimento
- ✓ Capacità di fissare l'azoto
- ✓ Capacità di crescere in suoli con elevata salinità o acidità
- ✓ Ritardata maturazione dei frutti
- ✓ Ridotta allergenicità
- ✓ Proprietà integrative della dieta
- ✓ Valenze nutrizionali o terapeutiche



Come si può trasformare una pianta ?

Prerequisiti:

- ⊙ Selezione del “pezzo” di DNA estraneo da inserire nel genoma della pianta
- ⊙ Metodo di trasferimento del DNA efficiente
- ⊙ Metodo di selezione efficiente

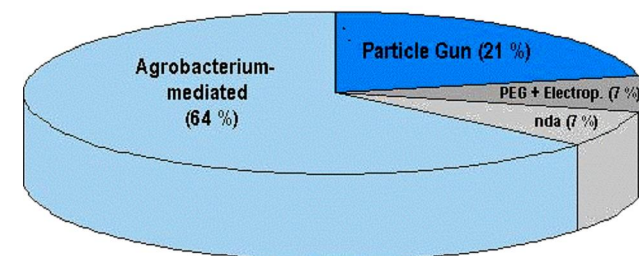




TRASFORMAZIONE DELLE PIANTE

Inserzione di un “pezzo” di DNA estraneo (costrutto genico) nel genoma di una pianta mediante diversi metodi:

- ⊙ Elettroporazione
- ⊙ Metodi biolistici (bombardamento con microparticelle)
- ⊙ Tramite *Agrobacterium tumefaciens*



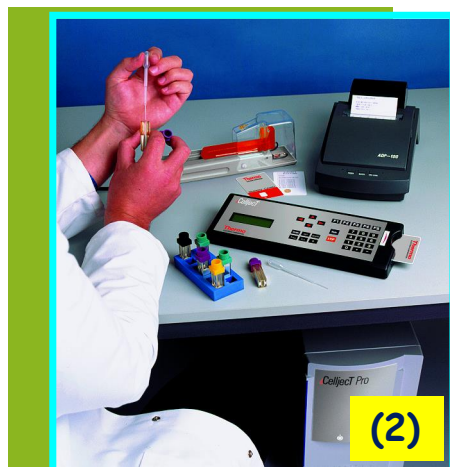
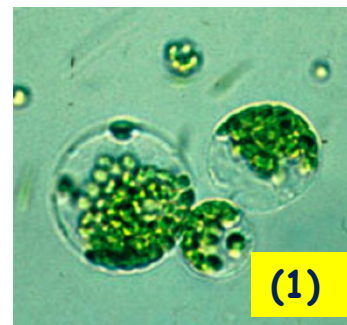
Fonte: BATS (Centre for Biosafety Assessment, Technology and Sustainability), Switzerland



TRASFERIMENTO DIRETTO DI DNA : elettroporazione

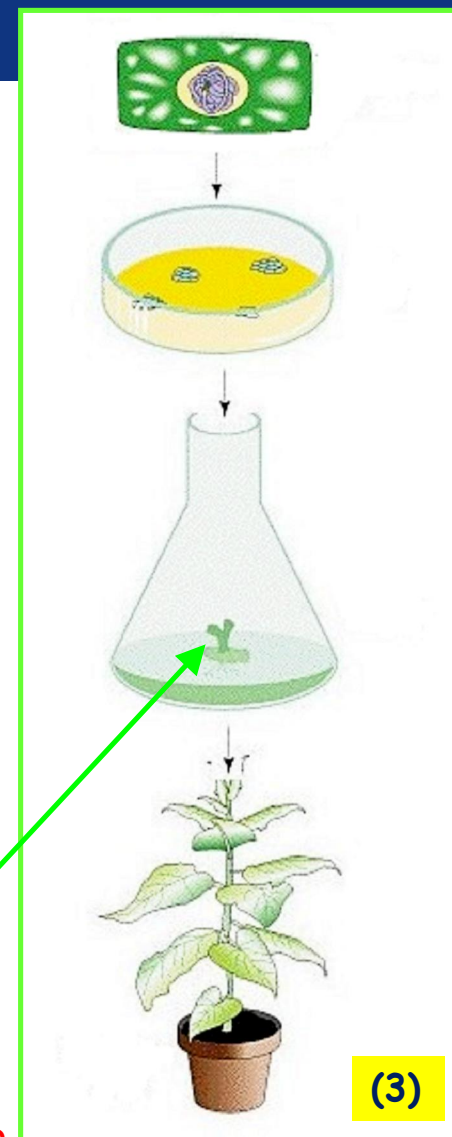
(1) È necessario eliminare la parete di cellulosa delle cellule vegetali (cellulasi fungine) per ottenere i protoplasti

(2) I protoplasti in sospensione insieme ai costrutti di DNA vengono sottoposti ad impulsi elettrici ad alto voltaggio



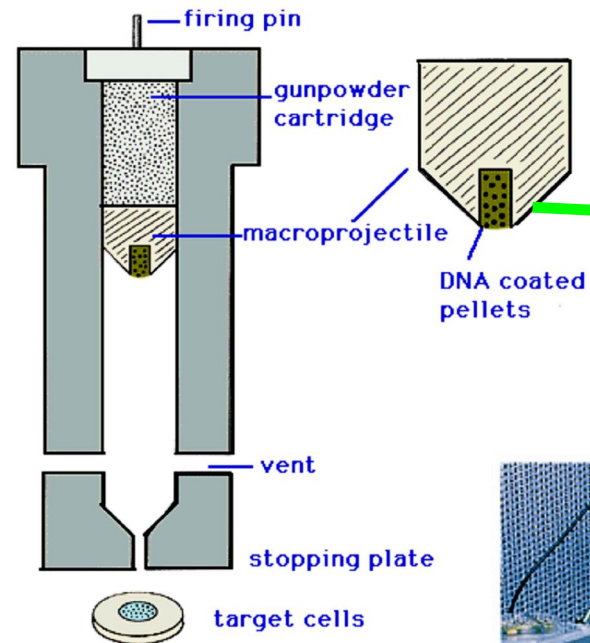
(3) Dopo elettroporazione i protoplasti vengono fatti crescere in colture tissutali con specifici livelli di fitormoni prima di procedere alla selezione della piantina transgenica

Es. mais Bt11, T25, riso LRICE06





BOMBARDAMENTO CON MICROPARTICELLE : metodo biolistico



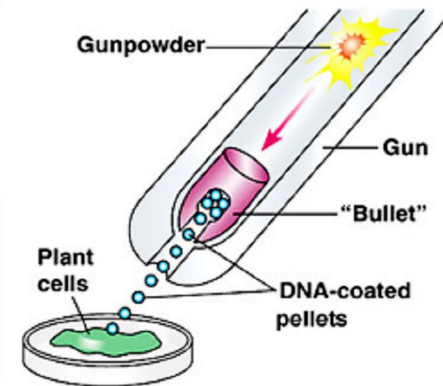
Possibili bersagli

- . Foglie intatte
- . Chicchi
- . Sospensioni di cellule embrionali



(a)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

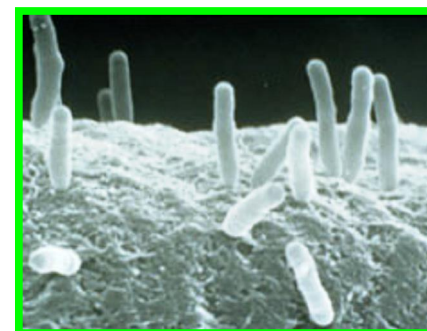
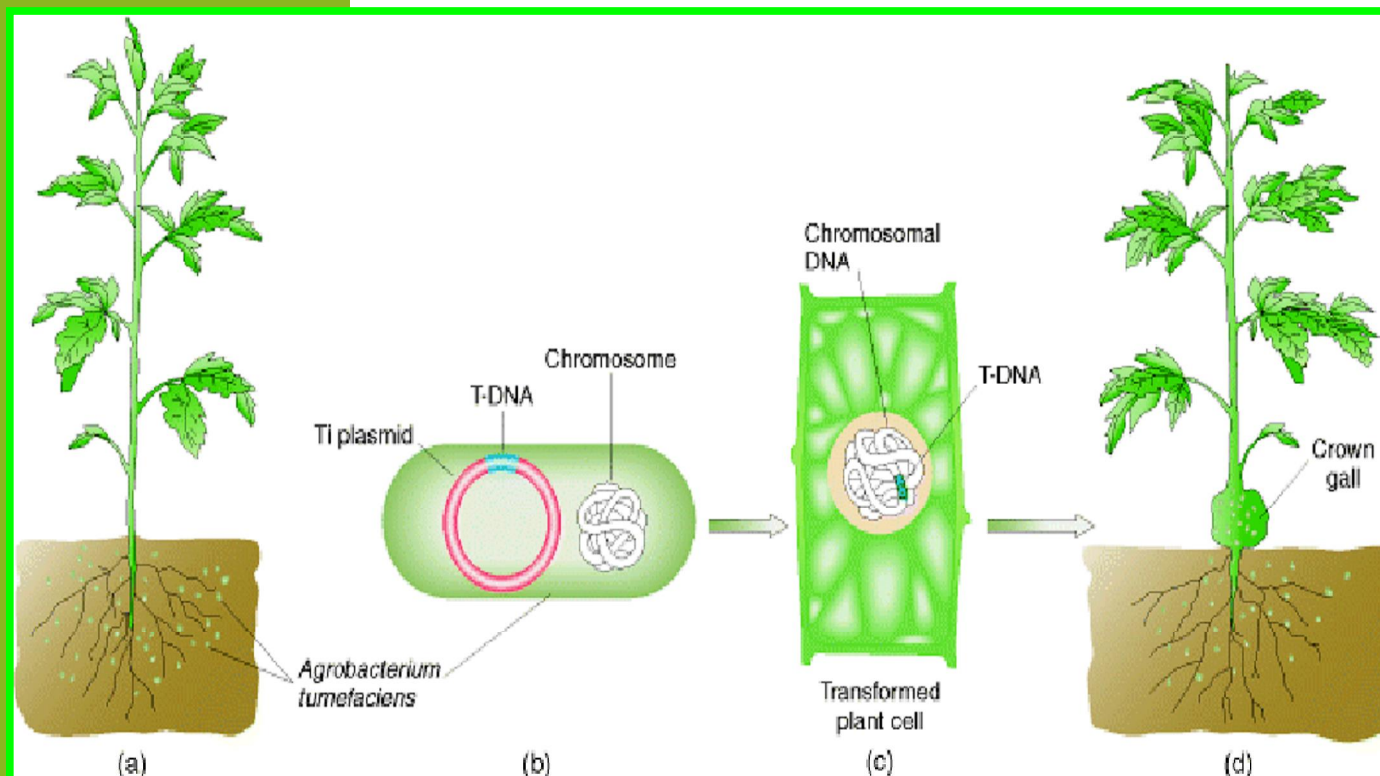


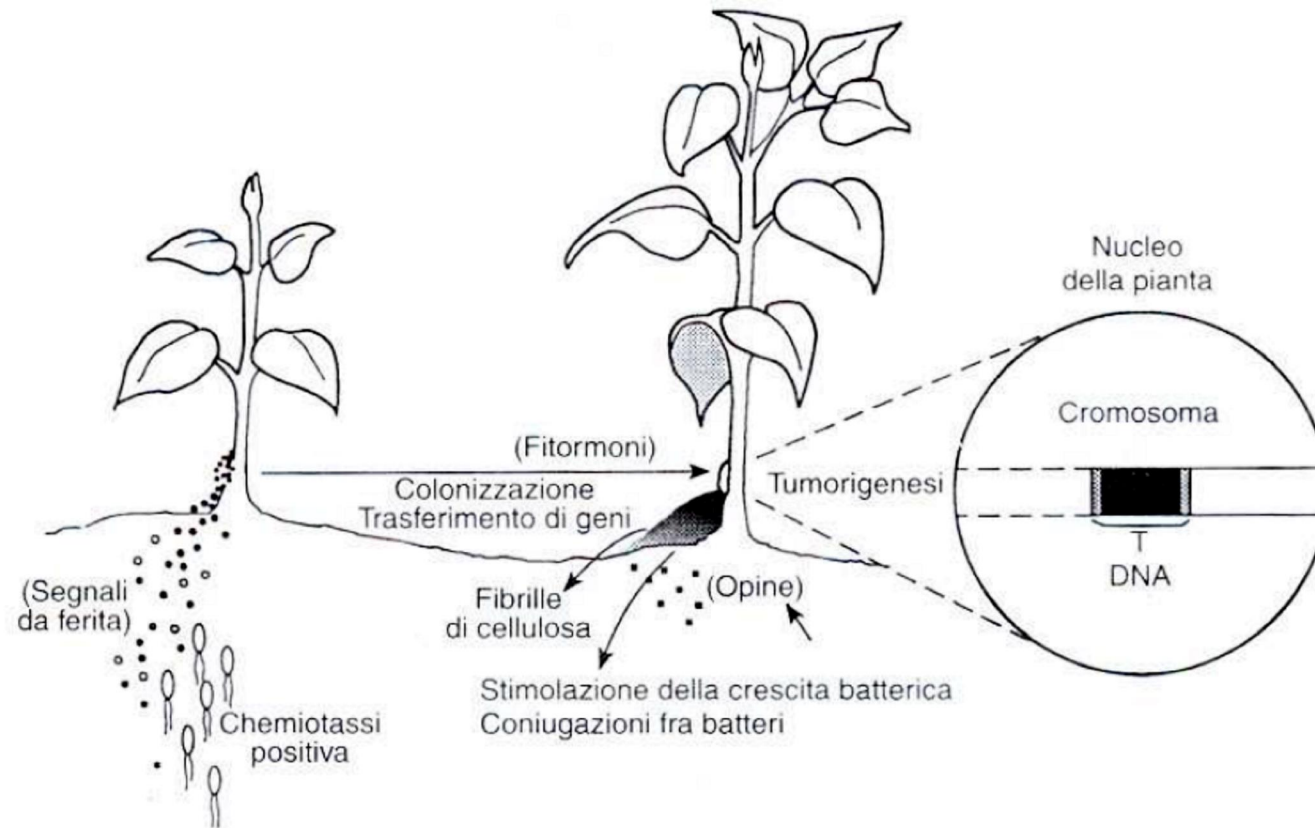
(b)

Es. mais Bt176 e soia RR



L'AGROBACTERIUM TUMEFACIENS IN NATURA: I TUMORI DELLA GALLA DEL COLLETO



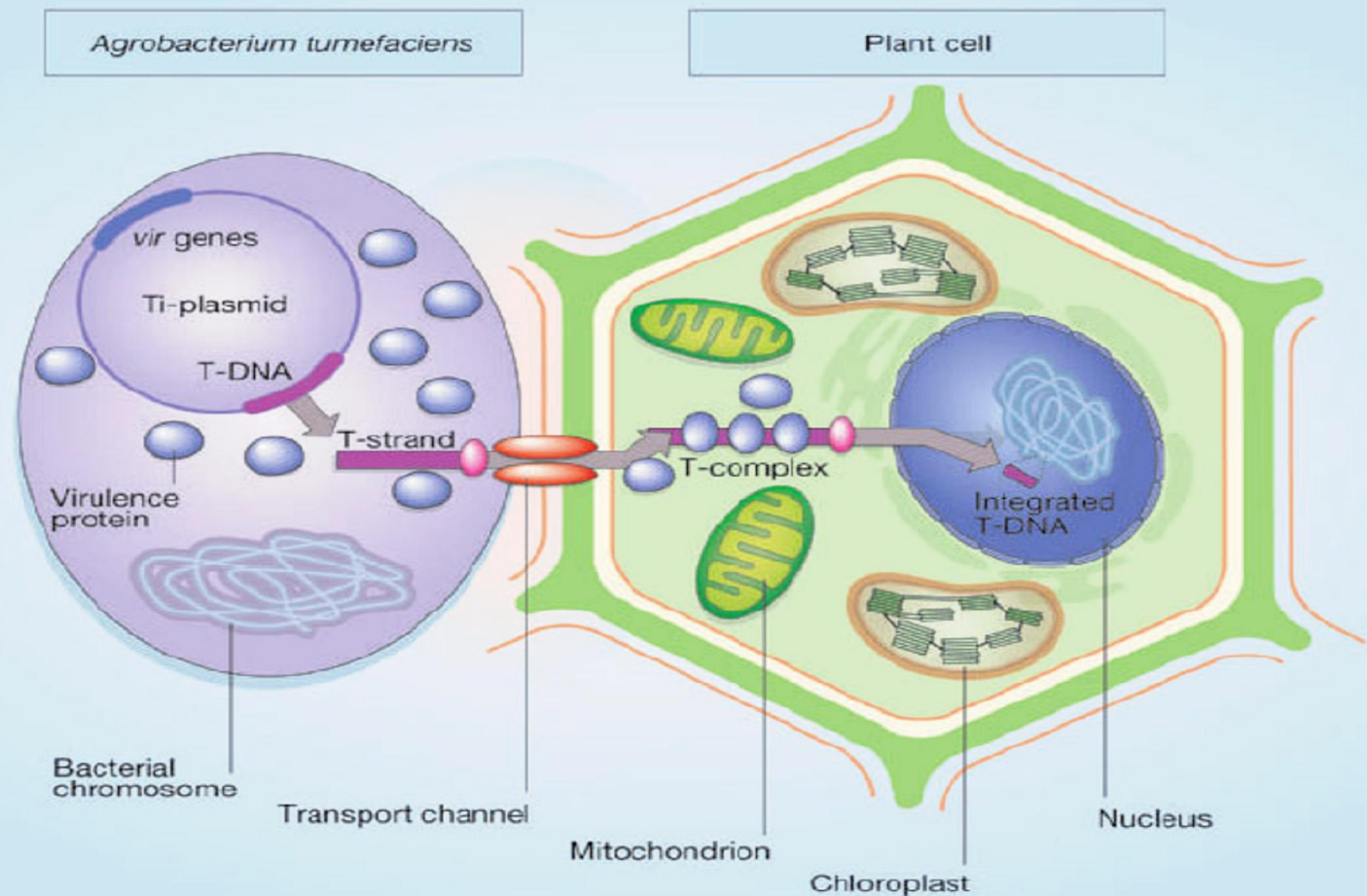


- Attacco di *A. tumefaciens* in caso di lesione del tessuto vegetale
- Ancoraggio dei batteri alla parete della pianta ferita
- Processo di trasferimento del T-DNA all'interno della cellula vegetale (meccanismo di secrezione di tipo IV)
- Il fenotipo tumorale è una conseguenza della trasformazione delle cellule della pianta;

Agrobacterium è in grado di trasferire DNA nelle cellule vegetali

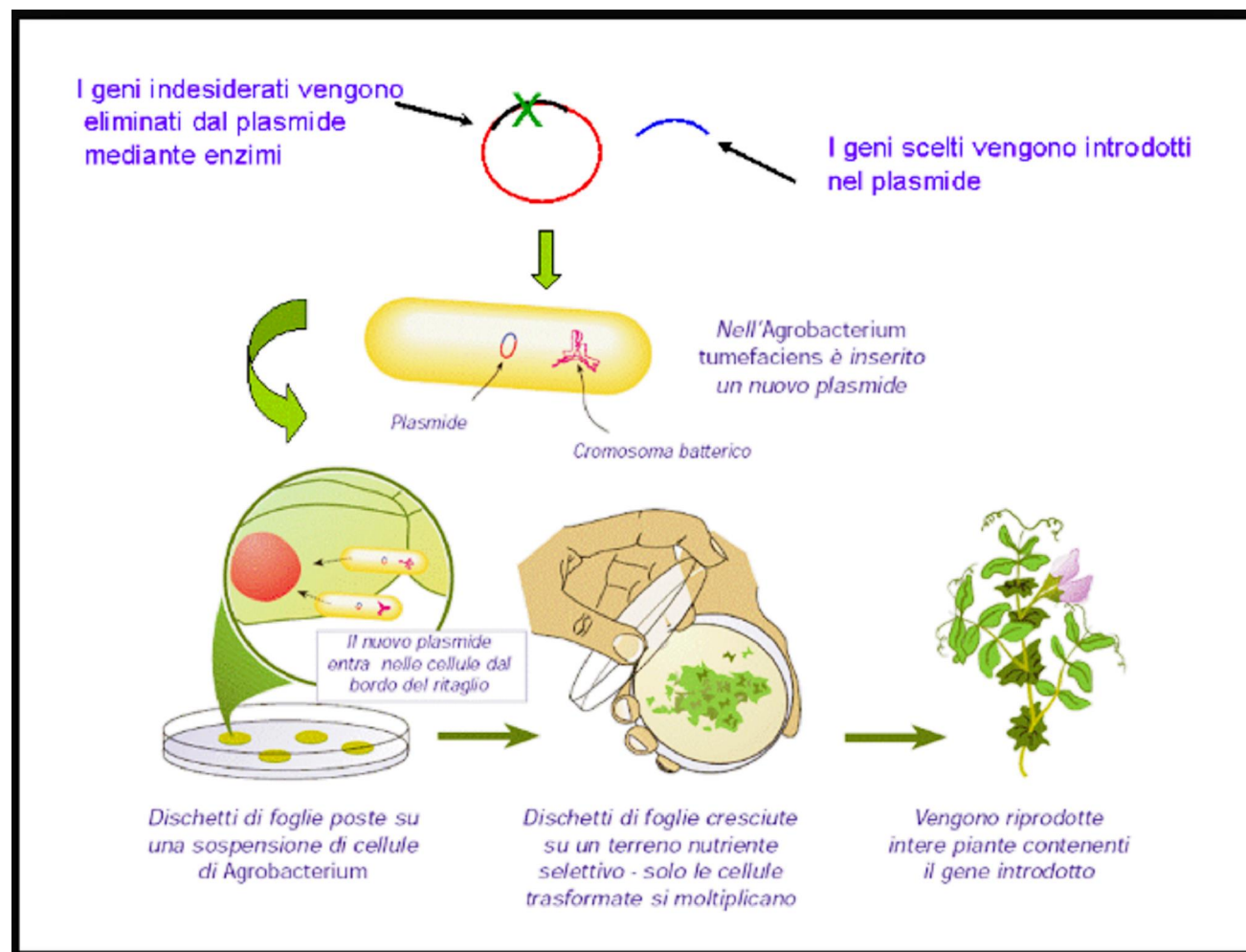


IPOTESI DI MECCANISMO DI TRASFERIMENTO IN NATURA DEL “T-DNA” DEL PLASMIDE Ti



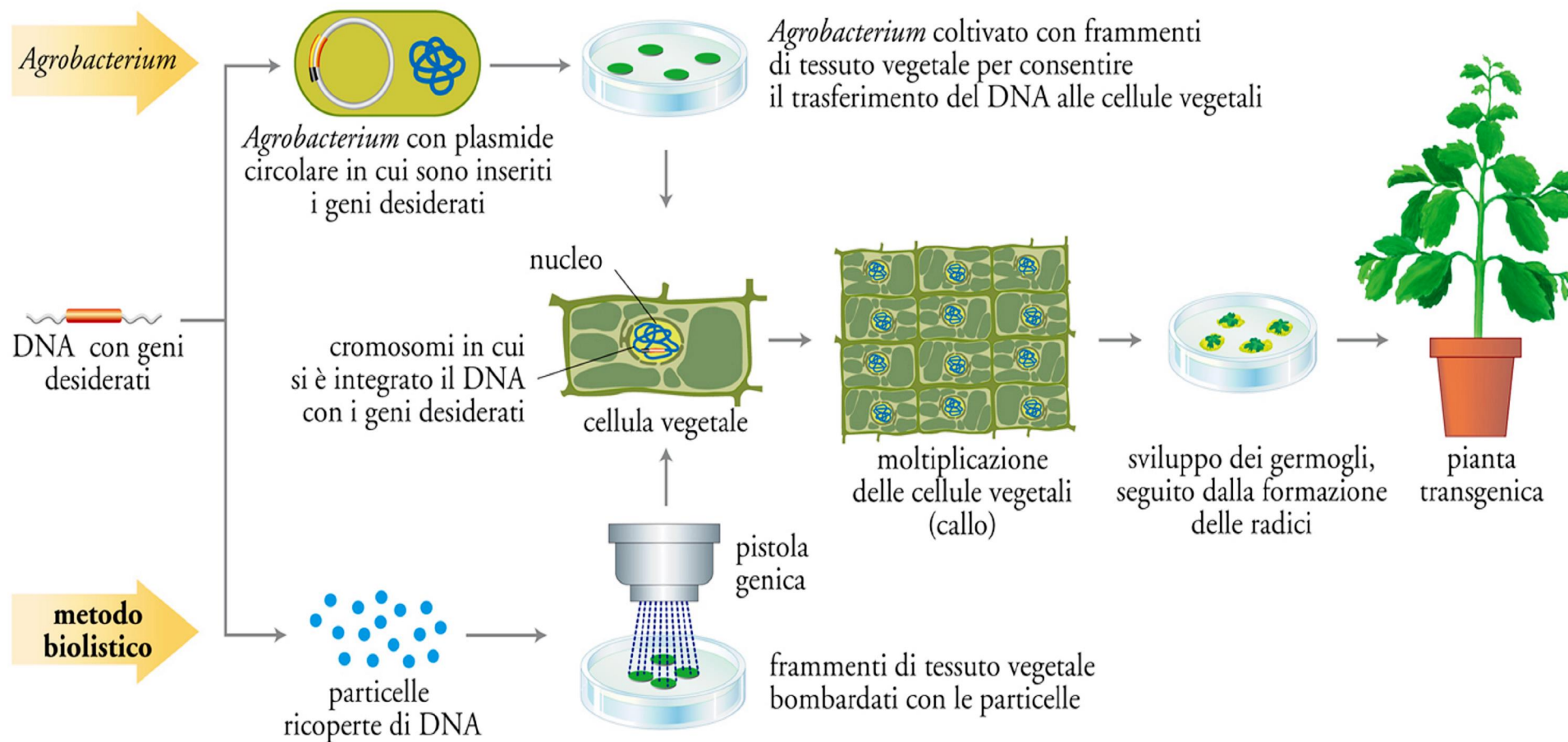


Trasformazione con Agrobacterium





...Riassumendo





Un esempio: il mais Bt176



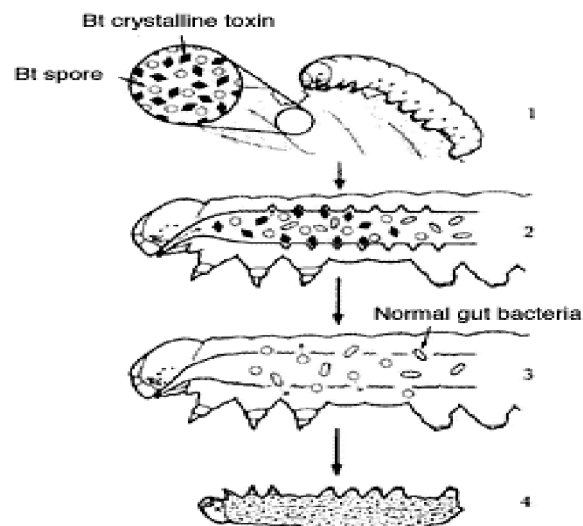
Piralide (*Ostrinia nubilalis*)



Effetti della tossina Bt sulla piralide

- © *Bacillus Thuringiensis* produce delle proteine che sono tossiche per gli insetti

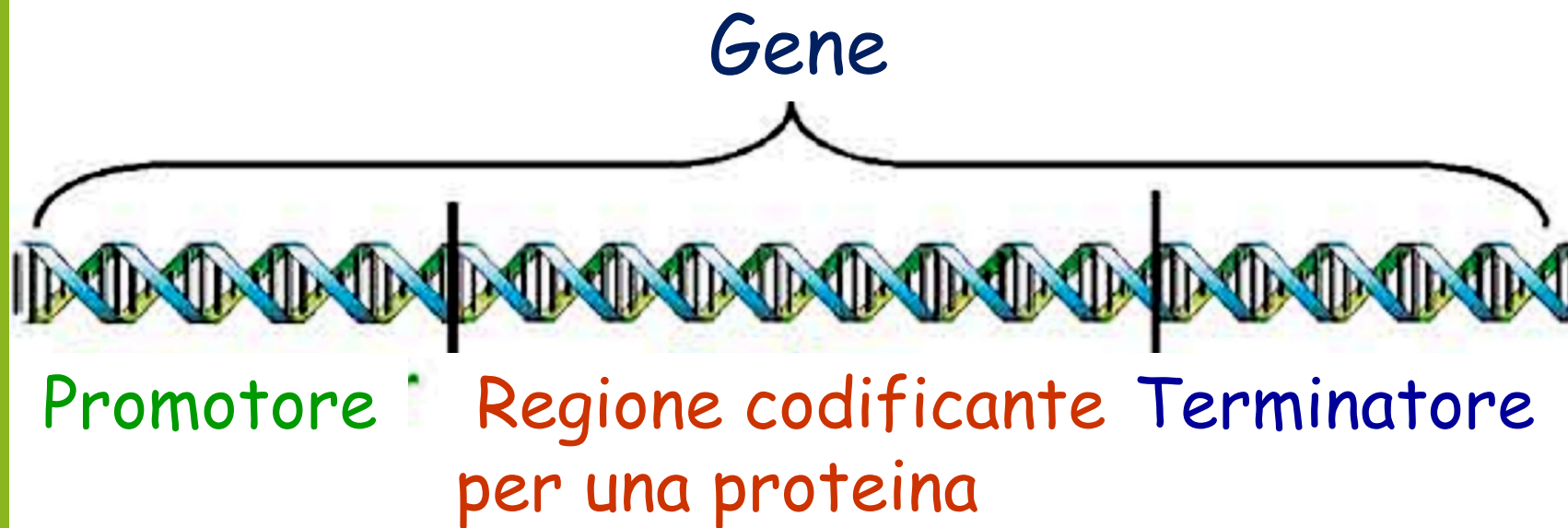
Action of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on caterpillars



- 1) Caterpillar consumes foliage treated with Bt (spores and crystalline toxin).
- 2) Within minutes, the toxin binds to specific receptors in the gut wall, and the caterpillar stops feeding.
- 3) Within hours, the gut wall breaks down, allowing spores and normal gut bacteria to enter the body cavity; the toxin dissolves.
- 4) In 1-2 days, the caterpillar dies from septicemia as spores and gut bacteria proliferate in its blood.

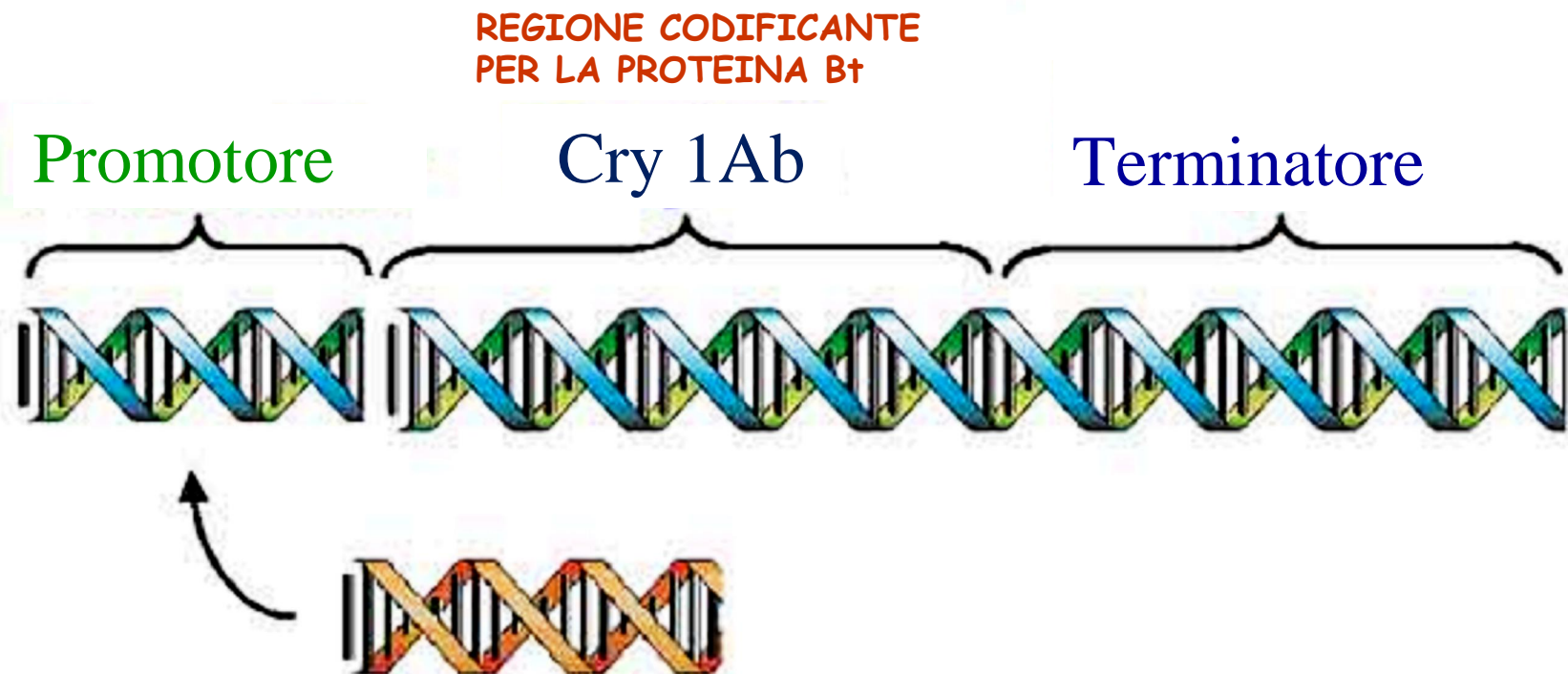


Struttura di un gene





Gene codificante proteina Bt(Cry 1Ab)



Nuovo promotore CaMV 35S



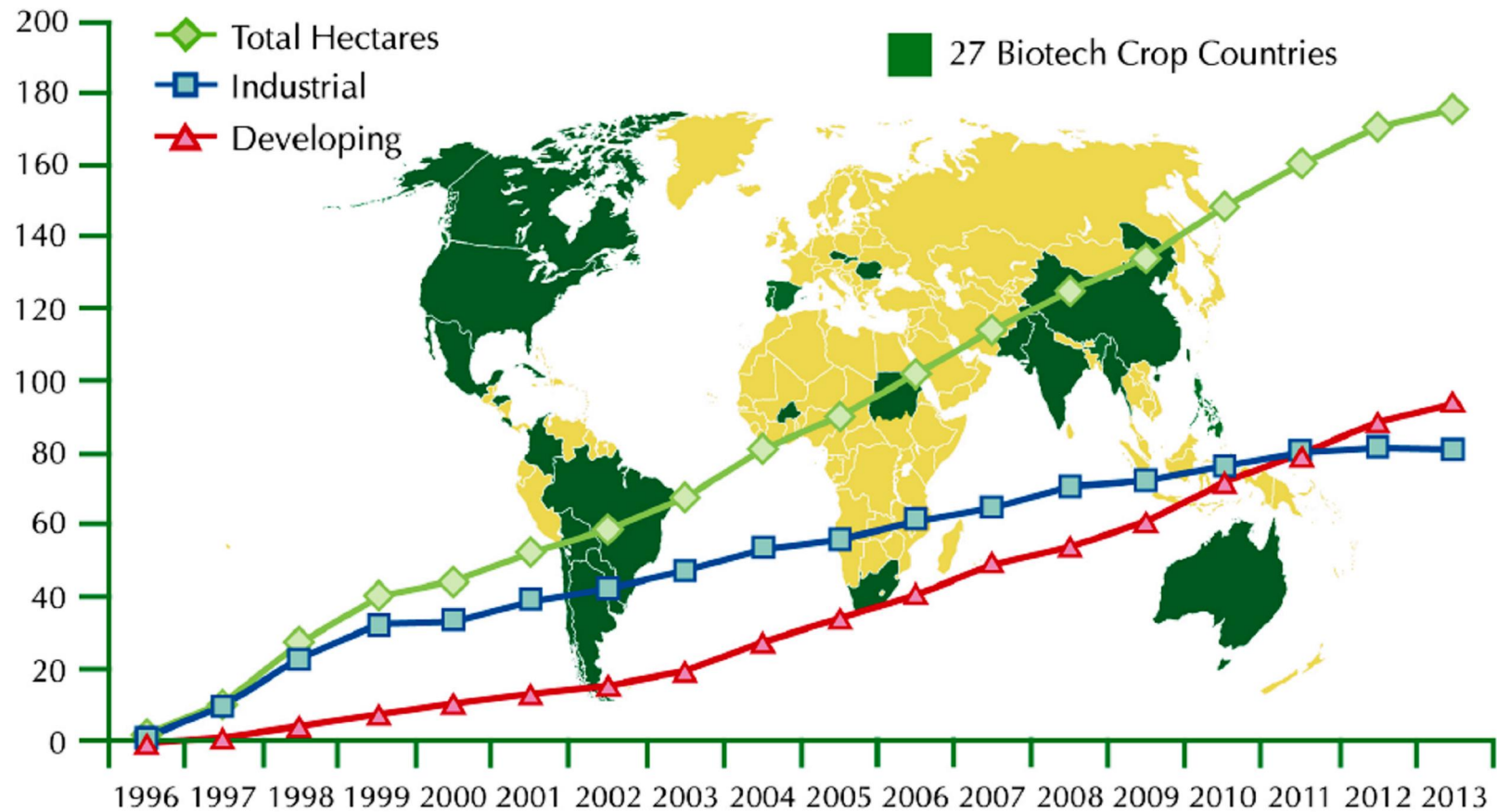
Mais Bt176 geneticamente modificato

- © La pianta produce la proteina tossica per la piralide
- © Nel genoma della pianta sono state inserite 6 copie del gene CryIAb e del gene bla (resistenza alle penicilline) ed almeno due copie del gene bar (tolleranza al glufosinato)



Coltivazioni di piante GM a livello globale

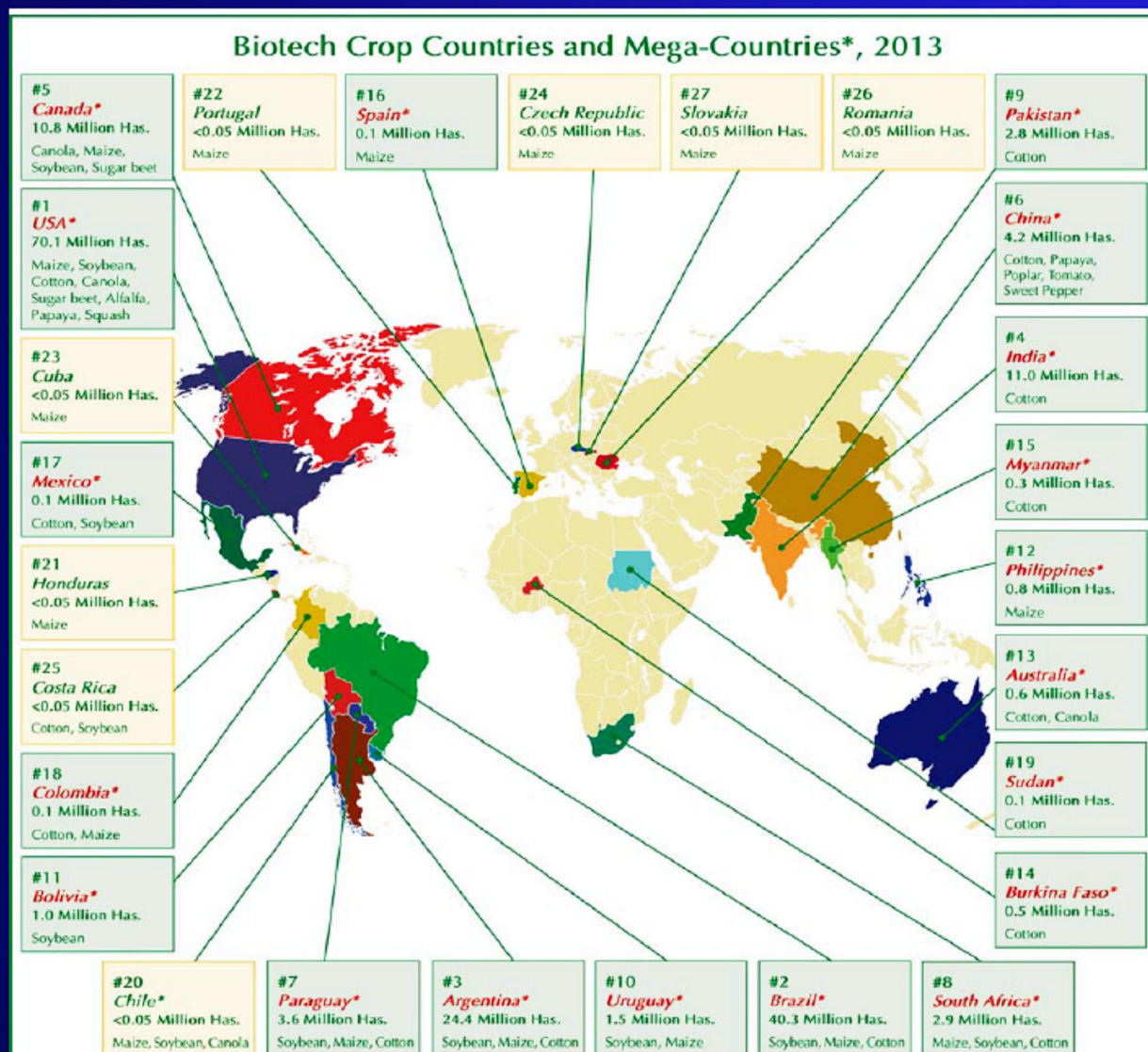
GLOBAL AREA OF BIOTECH CROPS Million Hectares (1996-2013)



A record 18 million farmers, in 27 countries, planted 175.2 million hectares (433 million acres) in 2013, a sustained increase of 3% or 5 million hectares (12 million acres) over 2012.

Source: Clive James, 2013.

Biotech Crop Countries and Mega-Countries*, 2013



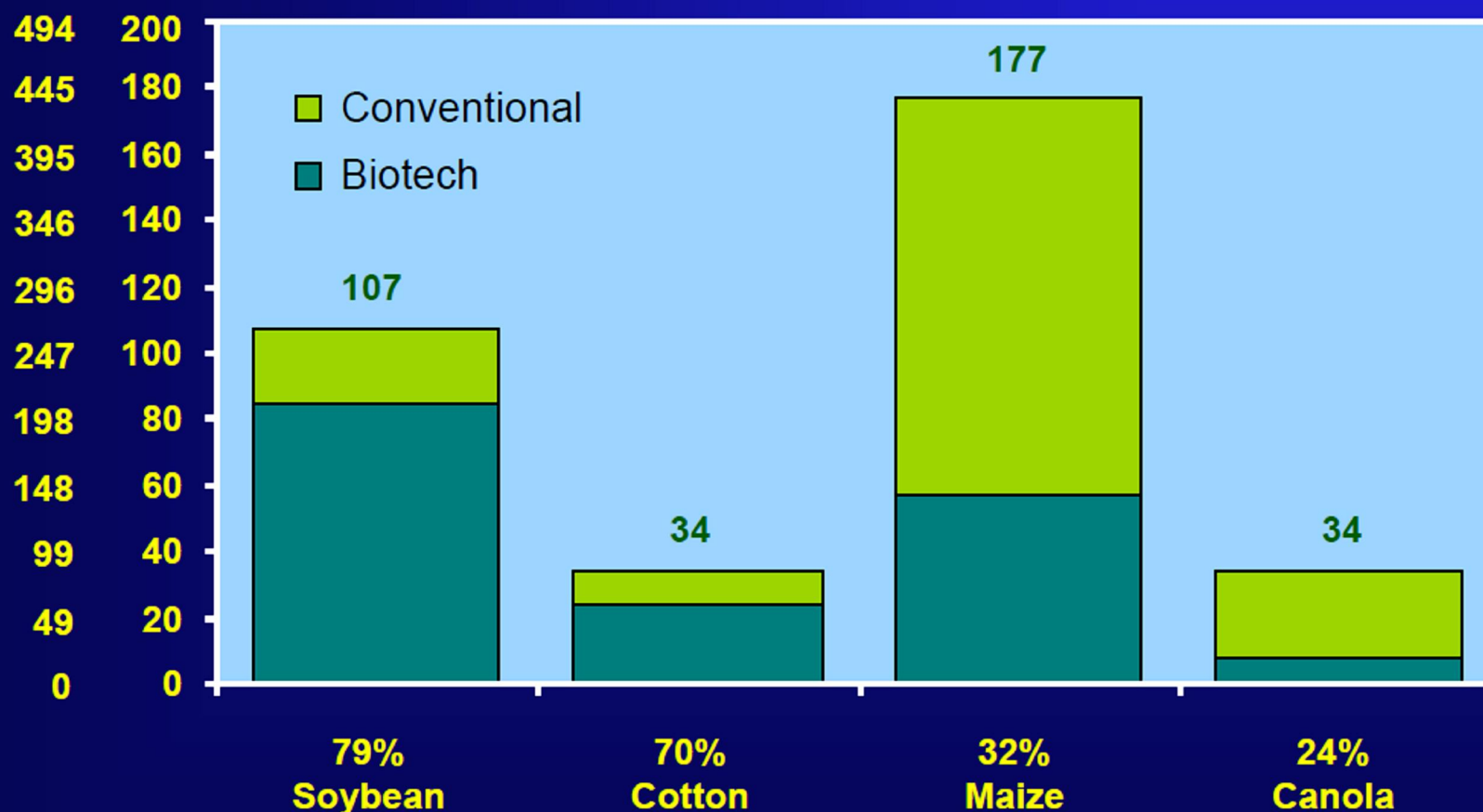
*19 biotech mega-countries growing 50,000 hectares, or more, of biotech crops.

Source: Clive James, 2013.

Global Adoption Rates (%) for Principal Biotech Crops (Million Hectares, Million Acres), 2013



M Acres

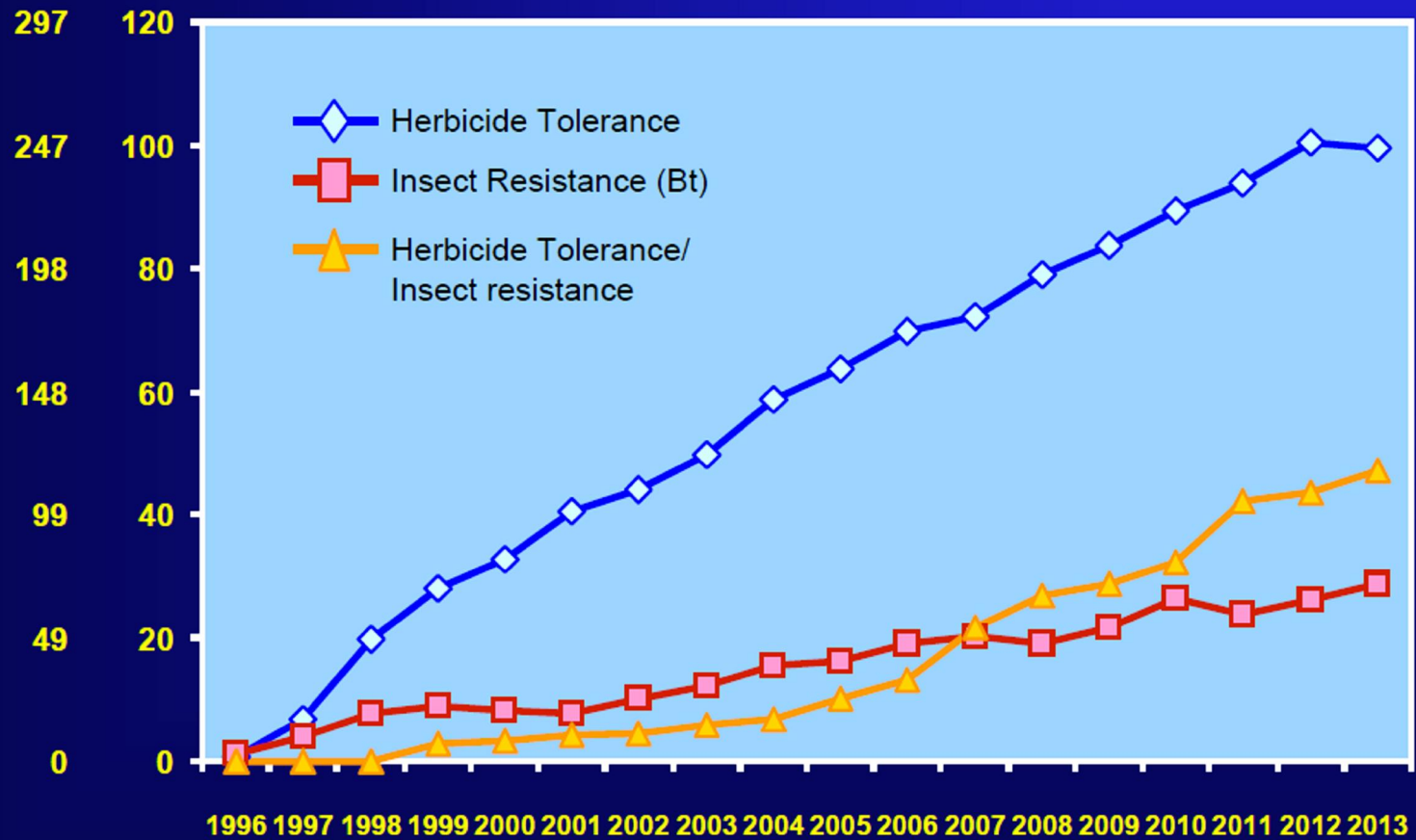


Source: Clive James, 2013

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2013: By Trait (Million Hectares, Million Acres)



M Acres



Source: Clive James, 2013



...in Europa

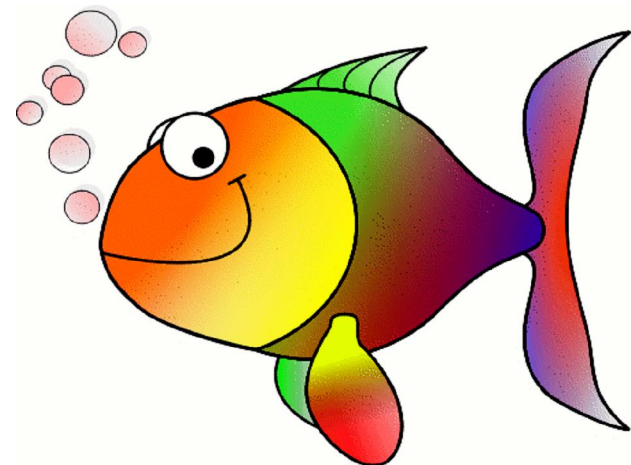
- © Viene coltivato esclusivamente il mais MON810
- © Prevalentemente coltivato in Spagna (ma anche Portogallo, Romania e Repubblica Ceca)





E gli animali GM?

I pesci GM saranno probabilmente i primi animali GM sul mercato europeo





Pesci ornamentali GM

Modifiche nel colore in
(*Carassius Auratus*)
Japanese medaka
(*Oryzias latipes*), e
zebrafish (*Danio rerio*)

GloFish



Vengono commercializzati
negli USA



GloFish

L'Università di Singapore stava studiando un tipo di pesce che capace di rilevare selettivamente sostanze inquinanti diventando fluorescente in contatto con una determinata tossina

La Yorktown Technologies, una compagnia texana ha acquisito il prodotto e creato il brand GloFish, ma contemporaneamente anche a Taiwan avevano sviluppato e commercializzato un altro pesce con le stesse caratteristiche



Salmone (*Salmo salar*) e carpe (*Cyprinus carpio*) GM

- © Modifiche introdotte: **crescita accelerata, produzione di proteine anti-congelamento** (per facilitare la produzione in acque fredde), maggiore resistenza alle malattie (specialmente negli allevamenti intensivi)
- © Autorizzazione in corso negli USA

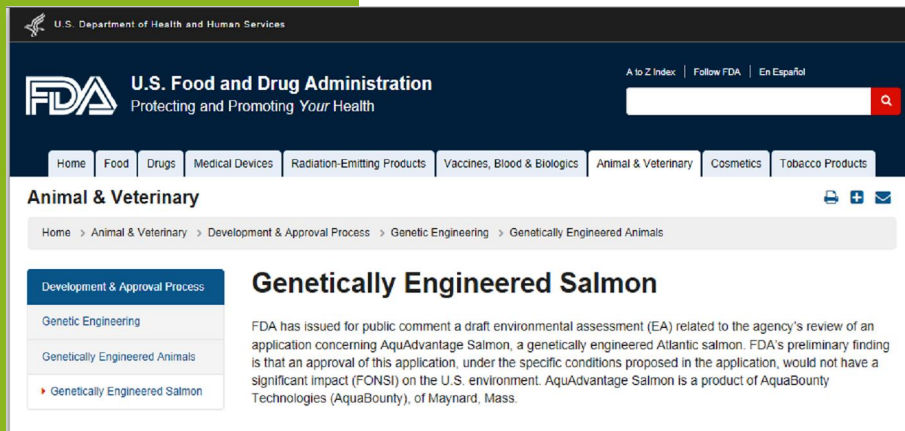




Salmone GM per uso alimentare



- © AquAdvantage è il nome commerciale di un salmone atlantico (*Salmo salar*) transgenico sviluppato da AquaBounty Technologies
- © Cresce in metà tempo rispetto ad un salmone normale



Nelle uova è stato introdotto DNA che codifica per un ormone della crescita, che si è inserito stabilmente nel genoma

COI MIEI MANGIMI LE GALLINE
SONO IN GRADO DI FARE LE UOVA

PFUI! TUTTE LE GALLINE
NE SONO CAPACI!

AL TEGAMINO, CON LA
MOZZARELLA TAGLIATA
A DADINI, SENZA FAR
ROMPERE IL
TUORLO?

PRODOTTI
OGM

BDA

