

MIGLIORAMENTO GENETICO NELLE PIANTE ARBOREE

**Dalle lezioni di
Arboricoltura generale
(Prof.Fortunati Enrico)
I.I.S. “CIUFFELLI” TODI**

OBIETTIVI

- **Controllo dello sviluppo della pianta:**

si cerca di ridurre la mole delle piante, per intensificare i sestri e migliorare la meccanizzazione delle operazioni colturali.(cv spur del melo e Portinnesti nanizzanti , CV nane di pesco.

- **Produttività e costanza produttiva.**

Cv produttive, non alternanti,cv a *fioritura tardiva*, per sfuggire alle brinate primaverili, *autofertilità*, *autofertilità*,(ciliegio).

- **Qualità del frutto:**

pezzatura elevata, colore attraente,caratteri organolettici buoni,assenza di semi nelle uve da tavola e negli agrumi,elevata resa in olio nell'olivo e in sgusciato nelle mandorle, nelle noci e nelle nocciole.

- **Prolungamento del calendario di maturazione.**

(drupacee con cv precocissime)

- **Resistenza ai parassiti ed agli stress abiotici.**

Si sono ottenuti buoni risultati sul melo per la resistenza alla ticchiolatura

Metodi

- Incrocio intraspecifico e interspecifico (o ibridazione)

Le fasi dell'incrocio sono:

raccolta e conservazione del polline;

emasculazione del fiore;

manualità dell'incrocio;

insacchettamento e protezione del fiore.

- Raccolta, conservazione e semina dei semi ottenuti.
- Osservazione delle piante, (nelle pomacee e nell'olivo presentano però una lunga fase giovanile, passano molti anni.

Mutagenesi

- ***mutazioni naturali:*** le più frequenti, si verificano spontaneamente; tipiche quelle che avvennero sul melo nello stato USA di Washington in seguito ai freddi dell'inverno del 1956 e da cui ebbero origine numerose cv spur;
- ***mutazioni indotte:***
 - ✓ con mutageni fisici: radiazioni ultraviolette, radiazioni elettromagnetiche (ad esempio cobalto 60), radiazioni corpuscolari;
 - ✓ mutageni chimici, poco impiegati sui fruttiferi: colchicina, dietilsulfonato, ecc.

Selezione clonale

Si individuano i cloni migliori per produttività, qualità e altri requisiti (nella viticoltura da vino sono stati individuati cloni miglioratori per quasi tutti i vitigni coltivati in Italia.)

Biotecnologie

Consentono la modifica dei vegetali tramite il DNA ricombinante, la fusione cellulare, la cancellazione e la duplicazione del gene, l'introduzione di geni estranei, il mutamento delle posizioni dei geni.

1. **studio del codice genetico:** l'informazione genetica è scritta in termini molecolari nel DNA, è quindi possibile leggervi il messaggio contenuto e analizzare i geni e le loro sequenze
2. **trasferimento dei geni per ottenere organismi geneticamente modificati (OGM):** si tratta di introdurre in un organismo una informazione genetica di altra origine.

Nuovi traguardi

- Piante resistenti a malattie fungine, batteriche e virali, cercando di cumulare più geni di resistenze insieme (piramidizzazione); rendere tolleranti le piante agli erbicidi ed altri fitofarmaci di sintesi;
- Migliorare le caratteristiche del fenotipo per rendere adattabile la pianta ad ambienti avversi (per es. siccità e salinità del suolo, aree fredde).
- Avere prodotti (frutti, semi, tuberi) qualitativamente migliori e con finalità specifiche (salute, ecc.);
- Trasformare la pianta in una "fabbrica biologica" per la produzione di estratti medicinali, ad esempio vaccini (sono d'esempio banana e patata per la prevenzione dell'epatite B)
- [Piante transgeniche maggiormente coltivate](#)

“Principio di precauzione”

Adottato dalla Commissione Europea (Dirett. EU 2001/18). Per evitare i rischi derivanti dall'insufficiente conoscenza delle conseguenze che non solo il consumo di prodotti derivati da piante GM, ma anche la coltivazione stessa delle piante GM possono avere sull'ambiente di coltivazione e su tutta la nostra agricoltura

I prodotti OGM devono essere riconoscibili

Al fine di regolare il commercio di prodotti transgenici, l'Ue, ha messo poi l'obbligo dell'etichettatura sia per l'alimentazione umana sia per quella animale (in una qualunque partita gli ogm devono < allo 0,9%)

In Italia è stata vietata la semina, o comunque la coltivazione, di piante GM.

I RISCHI

- Possibilità di contaminare organismi non GM
- Riduzione della biodiversità(difesa dalle mutazioni ambientali)
- Induzione di resistenze negli insetti
- Resistenza delle malerbe
- Effetti sulla salute(non dimostrati:allergie alimentari)

“Flusso genico”

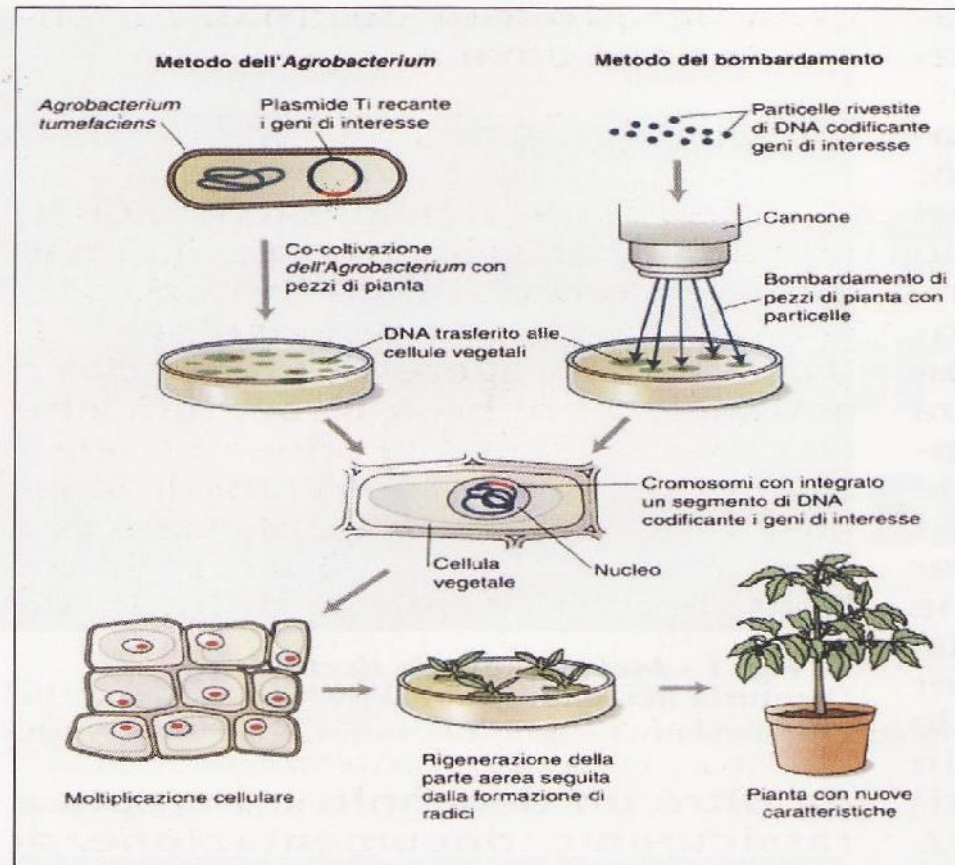
Rischio che i transgeni possano "fuggire" dalla pianta coltivata e contaminare (attraverso il polline) altre piante coltivate; attraverso le radici, anche verso la microflora del suolo. Si teme l'acquisizione di resistenza ad antibiotici (del tipo kanamicina, utilizzata nella procedura della transgenesi), con riflessi negativi per la perdita di efficacia degli stessi antibiotici, qualora fossero poi utilizzati nella medicina umana o animale.

Ricerche in Italia

In Italia le ricerche a carico del rilascio genico nel suolo hanno dato risultati non allarmanti sul piano delle conseguenze ecologiche e della salubrità dei prodotti raccolti. Le prove condotte ufficialmente dall'INRAN, (Benedetti *et al.*, 2006; Brusetti *et al.*, 2006). È risultato, infatti, che "le piante GM provocano cambiamenti solo temporanei che finiscono con la raccolta delle piante.

Eventuale danno alla biodiversità

Convenzione di Rio De Janeiro(1992): impegno a conservare le risorse genetiche e recuperare le cv a rischio di erosione genetica



▲ **Fig. 3 - Come nascono le piante GM. Schema delle principali fasi di trasformazione genetica delle piante con due metodi: *Agrobacterium tumefaciens* (a sin.) e biolistico, cioè con bombardamento genico (a destra). Col primo, il gene viene "caricato" in un vettore plasmidico della cellula batterica che sarà co-coltivato con espunti di organi della pianta in cui si vuole inserire il "costrutto". Questo altro non è che un segmento di DNA in cui si introduce in sequenza il promotore, il gene da inserire, il marcatore (eventuale), il gene selettivo. Poi ci sarà la selezione "in vitro" e la caratterizzazione dei "trasformanti". Il metodo biolistico, invece, avviene per trasferimento diretto, traumatico, del gene inserito in un plasmide. Le sue applicazioni in piante arboree sono piuttosto rare (disegno ripreso da Schrispeels e Sadava, 2005, in Gentile e Mezzetti, 2007).**

I prodotti cisgenici

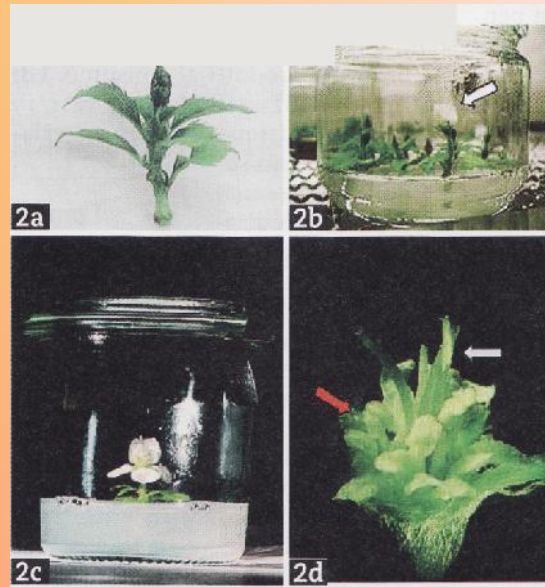
Queste piante, che sono già una realtà, non hanno transgeni eterologhi, cioè non hanno al loro interno geni estranei alle specie in cui sono stati inseriti artificialmente i costrutti genici.

[Dettagli.....](#)

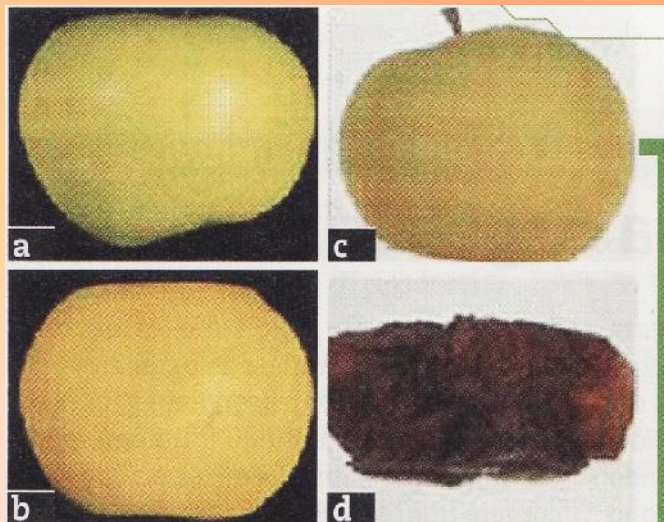
Applicazioni degli O.G.M.



Foto 1 - Mele colpite da *Venturia inaequalis* (ticchiolatura)



Trasformazione di melo con MADS Box (fattore di trascrizione isolato da betulla) per ridurre il periodo di giovanilità delle piante, realizzata a Dresda. Si noti la fioritura del germoglio in fase di caulogenesi (in vitro) (foto 2c) e un'infiorescenza in assenza di radici (foto 2d) (da: Flachowsky et al. 2007)



Mele cv Greensleeves trasformate attraverso il blocco della biosintesi dell'etilene (silenziate i due enzimi chiave ACS e AGO). Le mele della linea 80 (blocco solo dell'ACO) si conservano più a lungo (foto a e c), mentre quelle non trasformate (foto b e d) deperiscono rapidamente, trattandosi di varietà estiva (da: Dandekar, Università di California, Davis)

Applicazioni degli O.G.M.



Sintomi di ticchiolatura fogliare su pianta di controllo (sotto) e su pianta trasformata (sopra) (Gala, linea 2.5, Dca - BO).

Il gene, che induce resistenza totale alla ticchiolatura, agisce come recettore extracellulare nella cuticola fogliare: riconoscendo il fungo, trasmette internamente un segnale che raggiunge il DNA nucleare, attivando così la difesa della pianta e provocando una cascata di reazioni biochimiche

Ricerche in rete su biotecnologie, OGM e biodiversità

- www.eufic.org/it/database/index.htm

È un database sulle produzioni vegetali transgeniche nel sito Eufic (European food information council).

- www.elfweb.org

European federation of biotechnology, fornisce informazioni sulle biotecnologie.

- www.greenpeace.it/ogm

per avere il punto di vista degli ambientalisti.

- www.fao.org/biotech

Sito del Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- www.who.int/foodsafety/en

Sito dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) sulla sicurezza sanitaria negli alimenti.

- www.ars-grin.gov/cor

Sito del Germoplasm resources info net (Grin).

- www.eucarpia.org

Sito del European Association for Research of planting breeding.

- www.codra.it

Centro operativo per la difesa ed il recupero dell'ambiente con banca semi.

- www.ecoitaiv.net

Piano nazionale sulla biodiversità.

- www.ipgri.cgiar.org

Istituto Internazionale delle Risorse Genetiche.