



# Miglioramento genetico della patata dolce

# Gianni Barcaccia

Laboratorio di Genomica  
per il Miglioramento genetico

Vice-Direttore DAFNAE [www.dafnae.unipd.it](http://www.dafnae.unipd.it)

E-mail: [gianni.barcaccia@unipd.it](mailto:gianni.barcaccia@unipd.it)

Web-site: [www.giannibarcaccia.com](http://www.giannibarcaccia.com)

Patata dolce: stato attuale e prospettive future  
Centro Sperimentale Ortofloricolo “Po di Tramontana”  
Venerdì 24 Novembre 2017 – Rosolina (Rovigo)

# Miglioramento genetico della patata dolce



## PATATA DOLCE STATO ATTUALE E PROSPETTIVE FUTURE



**VENERDI' 24 NOVEMBRE 2017**  
**Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana"**  
**Via Moceniga 7, ROSOLINA (Ro)**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Patata dolce: stato attuale e prospettive future – 24 Novembre 2017  
Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana"





# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Il ruolo del miglioramento genetico



Le varietà migliorate geneticamente rappresentano il più alto concentrato di tecnologia che possa essere messo a disposizione degli agricoltori.

# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Miglioramento genetico e tipologie varietali

Il sistema riproduttivo delle piante condiziona i metodi di costituzione e conservazione, oltre che di caratterizzazione delle varietà:

### ■ Riproduzione sessuale per seme

Autogamia :  
Anfimissia

Allogamia :

- Linee pure
- Ibridi F1
- Ibridi F1
- Sintetiche (OP)

### ■ Riproduzione asessuale per seme

Apomissia - ▸ Cloni

**Propagazione per parti vegetative**

(tuberi, bulbi, rizomi, stoloni, talee, ecc.) - ▸ Cloni



# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Varietà locali, una opportunità ‘sostenibile’

Le risorse (antiche) di germoplasma locale a livello regionale sono alla base di produzioni specifiche e tipiche...

- la costituzione di novità commerciali non esclude la valorizzazione delle varietà locali attraverso il loro miglioramento genetico così da aumentarne la produttività e competitività senza alterare la qualità e la tipicità dei loro prodotti
- Es. nel **Radicchio veneto** (Rosso di Chioggia) si è passati in pochi anni dalle varietà mantenute attraverso la selezione massale alle varietà ibride, molto più produttive e omogenee
- Per altre specie e i **Mais veneti** (es. Marano, Biancoperla e Sponcio) si può pensare a varietà sintetiche a stretta base genetica che permettano il mantenimento della loro biodiversità e il miglioramento della loro produttività in ambienti marginali, assicurando al contempo i consumatori grazie a un sistema di tracciabilità genetica dei loro derivati alimentari

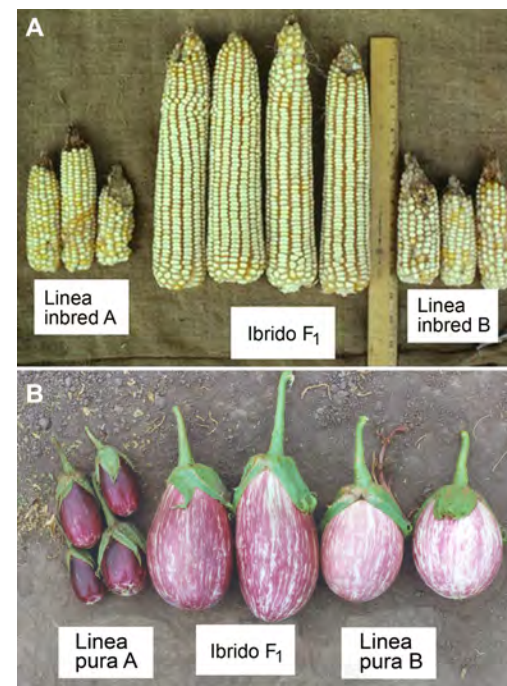


# Miglioramento genetico della patata dolce



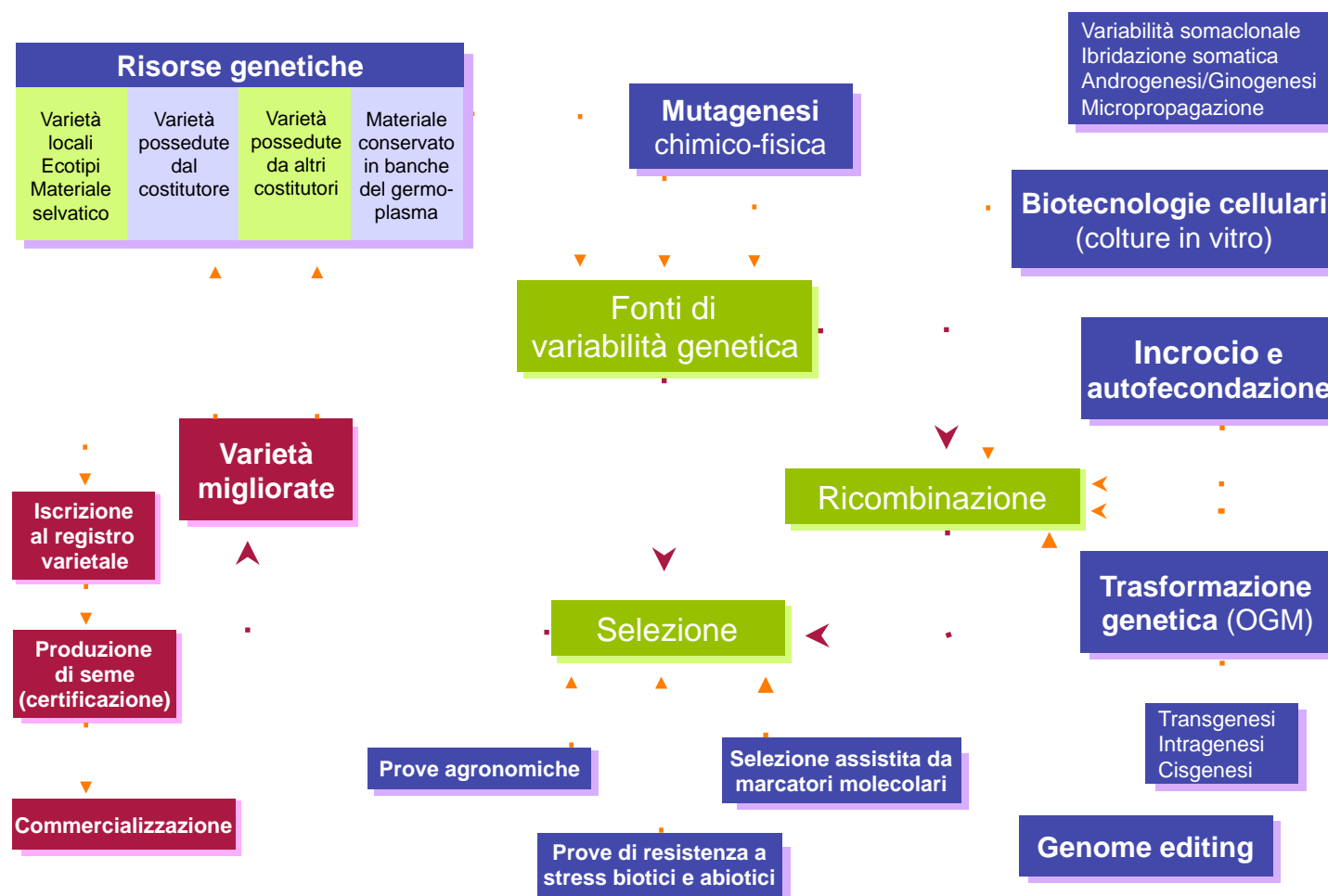
## ■ Ibridi $F_1$ : una scelta 'strategica'

- la produttività delle varietà ibride è maggiore rispetto a quella degli altri tipi possibili di varietà (ad esempio, linee pure e sintetiche);
- l'uniformità genetica degli ibridi  $F_1$  e la segretezza che può essere riservata alle linee parentali facilita la tutela dei diritti del costituente, stimolando così il coinvolgimento del settore privato;
- la produzione di seme ibrido  $F_1$  dà la possibilità di accumulare a livello genomico diverse caratteristiche agronomicamente vantaggiose utilizzando un unico genotipo;
- la costituzione di varietà ibride prevede la ricerca di linee inbred con alta attitudine alla combinazione specifica (SCA) richiedendo l'esplorazione di ampie collezioni di germoplasma e forzandone così il mantenimento.



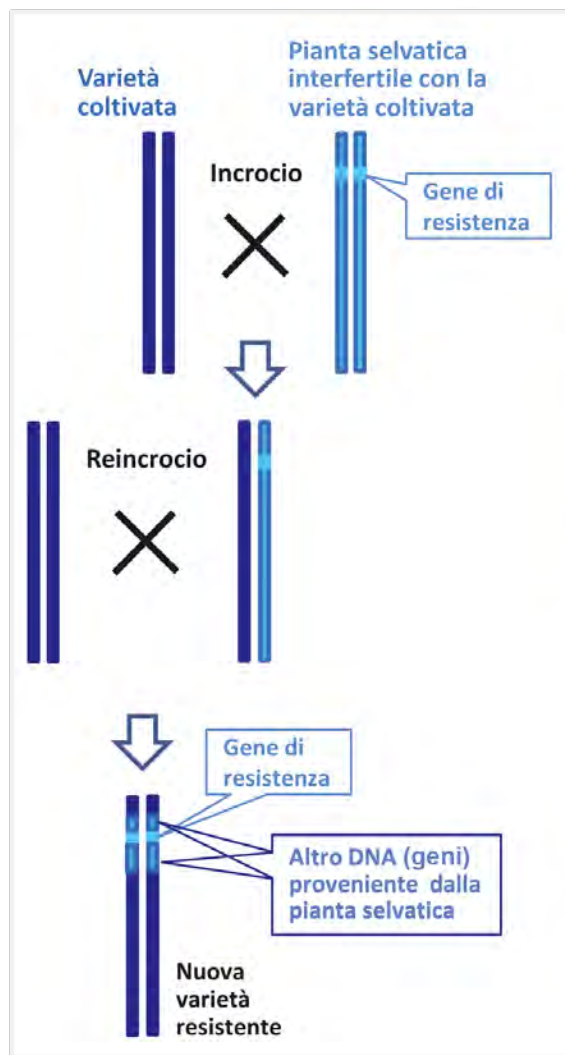
# Miglioramento genetico della patata dolce

- **Fonti di variabilità genetica naturali e artificiali**
  - Metodi di miglioramento genetico convenzionali e biotecnologici

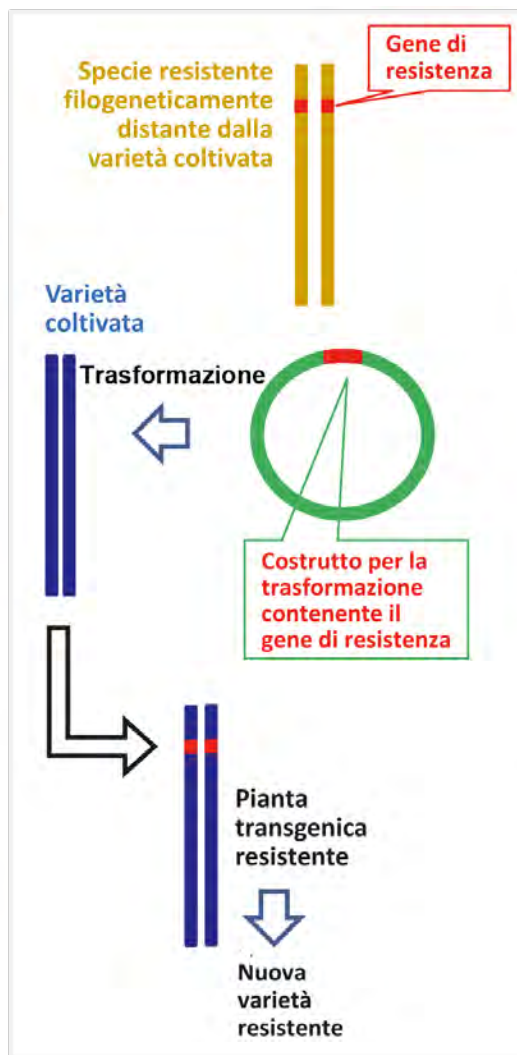


# Miglioramento genetico della patata dolce

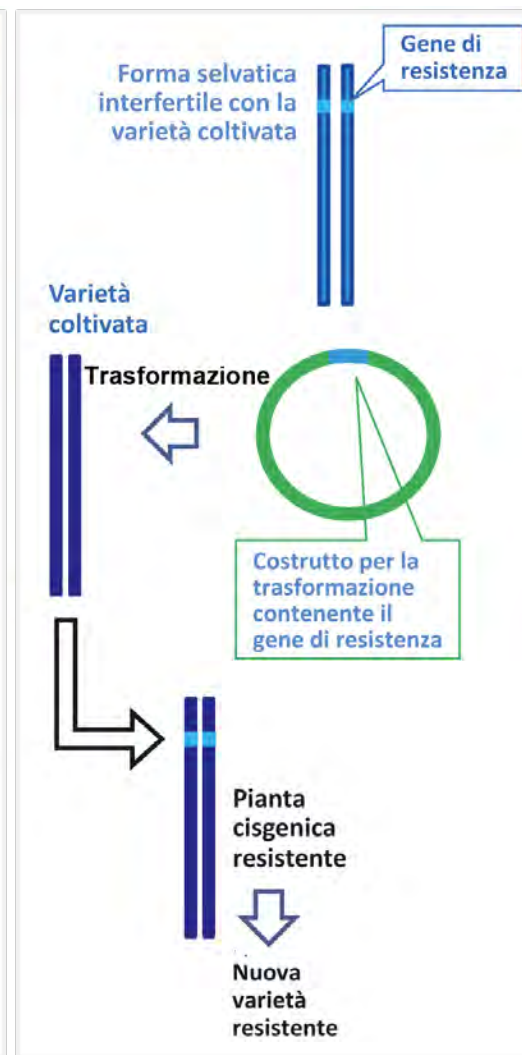
MAS breeding ✓



Transgenesi (OGM) ✗



Cisgenesi ✗



Modificato da: L'Informatore Agrario, 44/2015: 16-17



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Patata dolce: stato attuale e prospettive future – 24 Novembre 2017  
Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana"







# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Caratteristiche botaniche e genetiche

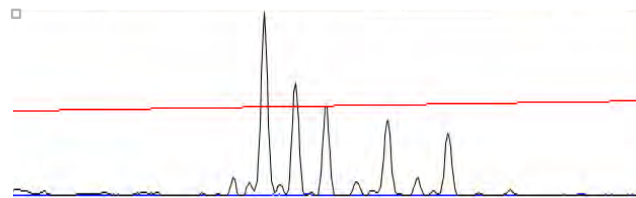
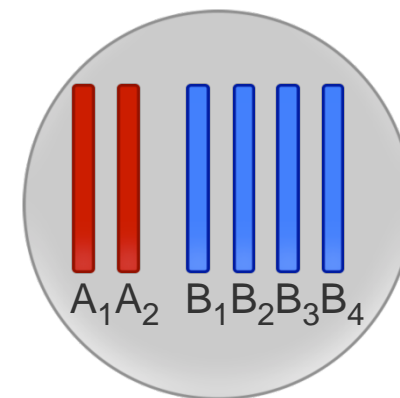
### ■ Patata dolce (*Ipomea batatas* L., $2n=6x=90$ )

**Alloesaploide**: derivante da ibridazione interspecifica tra una specie diploide e una tetraploide seguita da raddoppiamento cromosomico.

Modello di eredità misto: sia **disomico** (AA) che **tetrasomico** (BBBB).

### ■ Formula genomica: $2n=6x=90$ , AABBBB

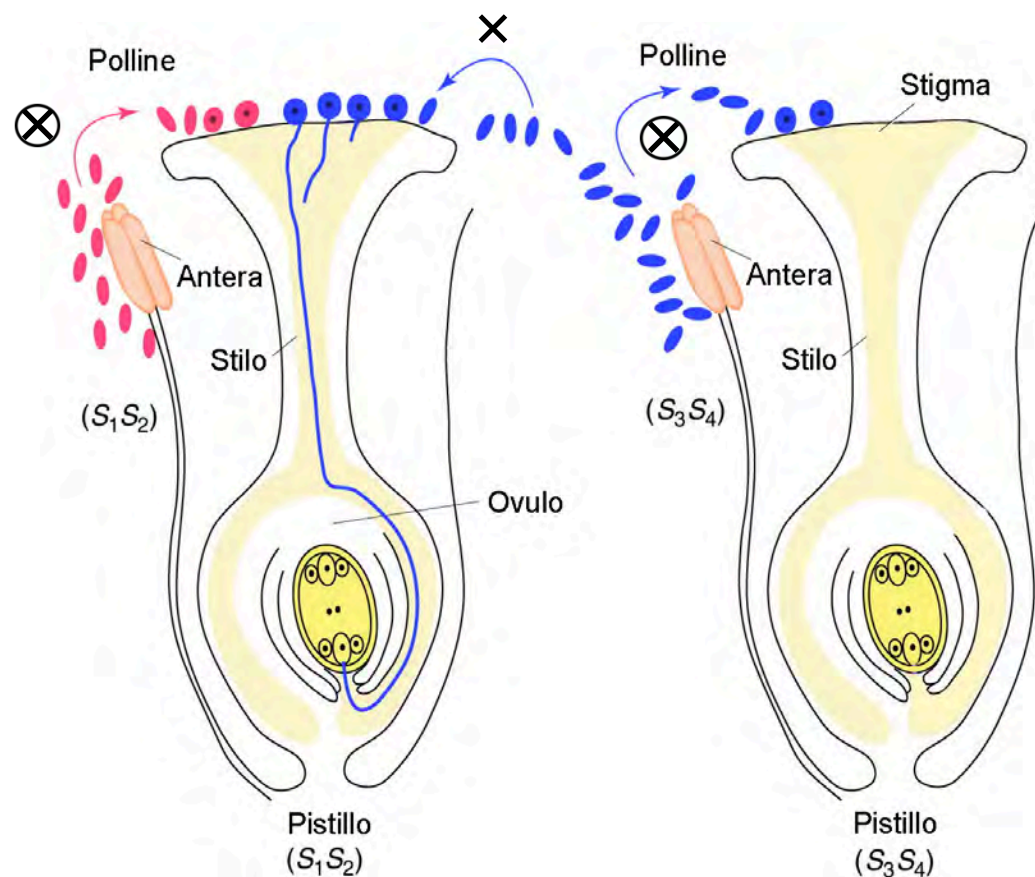
- Allelismo semplice genoma A (es.  $A_1A_2$ )
- Allelismo multiplo genoma B (es.  $B_1B_2B_3B_4$ )



# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Sistema riproduttivo

- Patata dolce (*Ipomea batatas* L.,  $2n=6x=90$ )



Specie prevalentemente **allogama** (a fecondazione incrociata) con impollinazione entomofila dove l'autofecondazione è fortemente limitata da un **sistema di auto-incompatibilità** di tipo sporofitico.





# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Germoplasma coltivato: tipologie varietali

Esistono diverse tipologie varietali, alcune coltivate localmente in veneto da lunga data (Anguillara, Stroppara e Zero Branco), altre introdotte più recentemente da paesi in via di sviluppo.

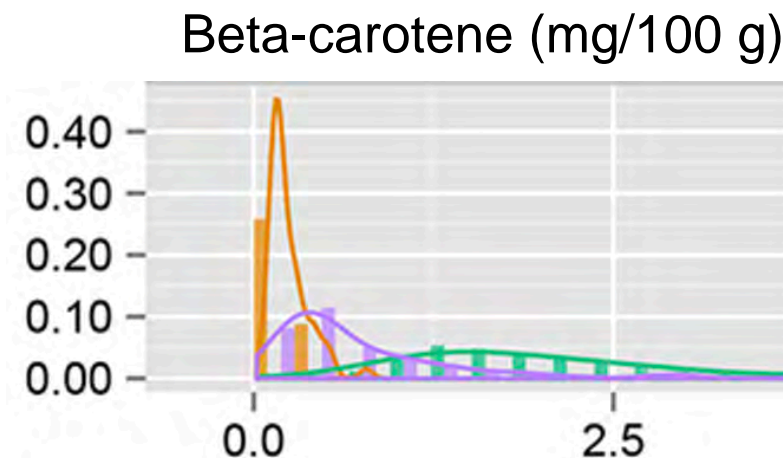
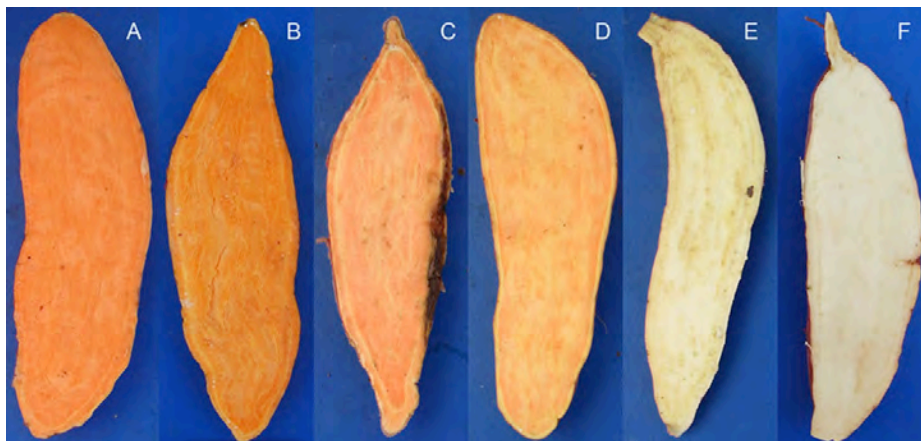


Foto: Carlo Nicoletto e Paolo Sambo

# Miglioramento genetico della patata dolce

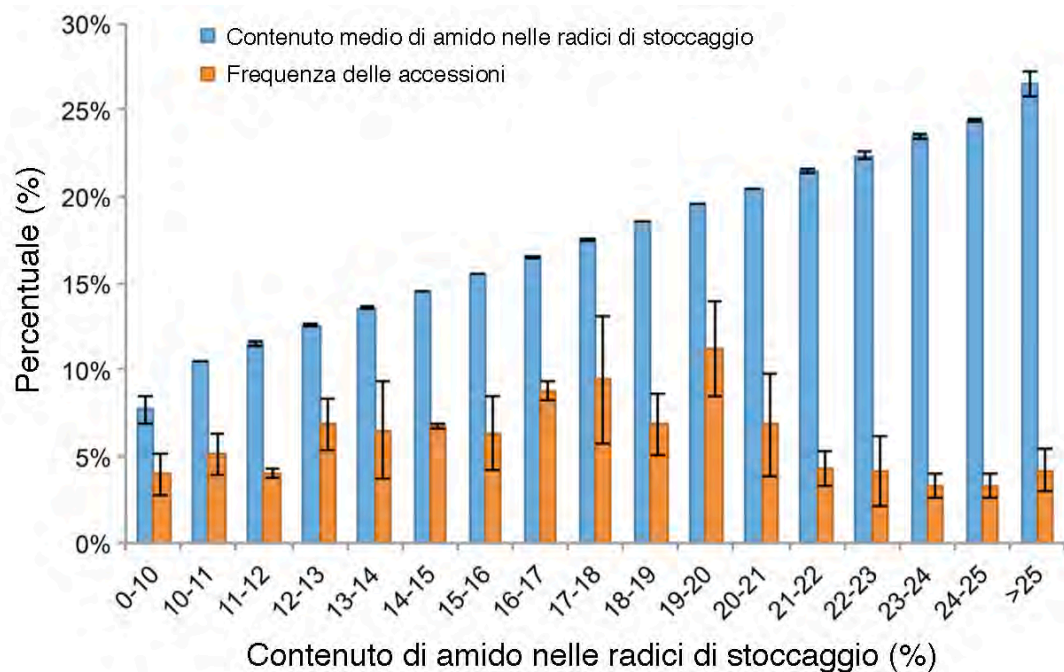
## ■ Varietà con diverso contenuto di beta-carotene

Identificazione di marcatori molecolari di tipo SSR associati al contenuto di beta-carotene e di amido utili per la selezione genetica assistita (predizione del fenotipo sulla base del genotipo)

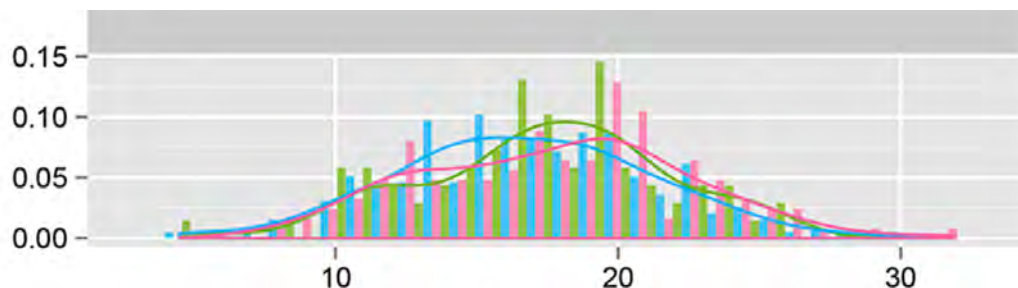
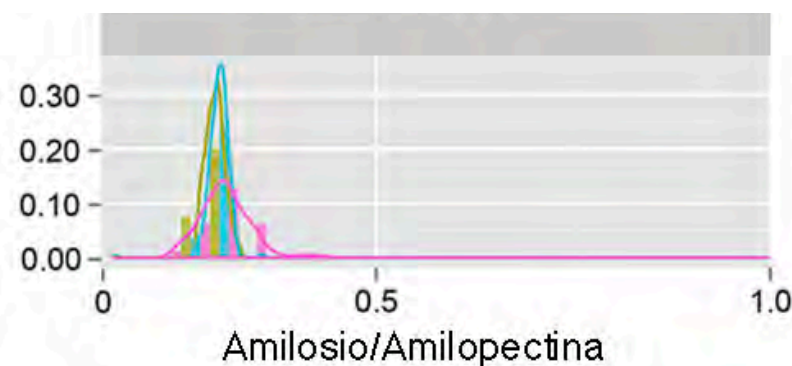


# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Varietà con diverso contenuto di amido



Accessioni con diverso rapporto amilosio/amilopectina





# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Varietà con diverse caratteristiche agronomiche

Cloni con diversa capacità/velocità di copertura (precocità)

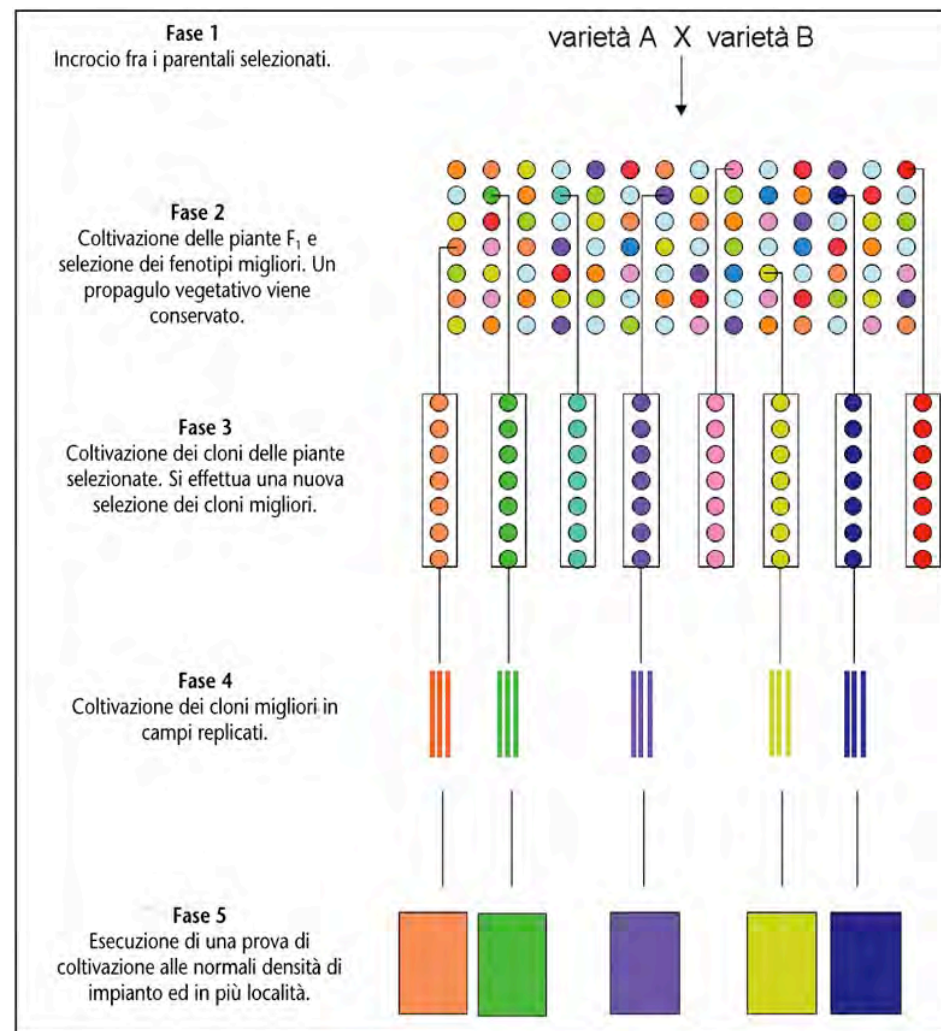


# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Miglioramento genetico

Schema operativo di miglioramento genetico per la costituzione e la selezione di nuovi cloni varietali

- Incrocio intraspecifico
- Reincrocio
- Incrocio interspecifico





# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Materiale di moltiplicazione



**Semi**  
(riproduzione  
sessuale)



**Propagoli**  
(propagazione  
vegetativa)





# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Ibridi semplici (a 2 vie) e doppi (a 4 vie)

Schema operativo per massimizzare la ricombinazione genetica e la variazione genica/allelica ai singoli loci



✓  
**Ibrido  
semplice**

×  
.

✓  
**Ibrido  
semplice**

✓  
**Ibrido  
doppio**

**A × B    C × D**  
.

✓  
**A B    ×    C D**  
.

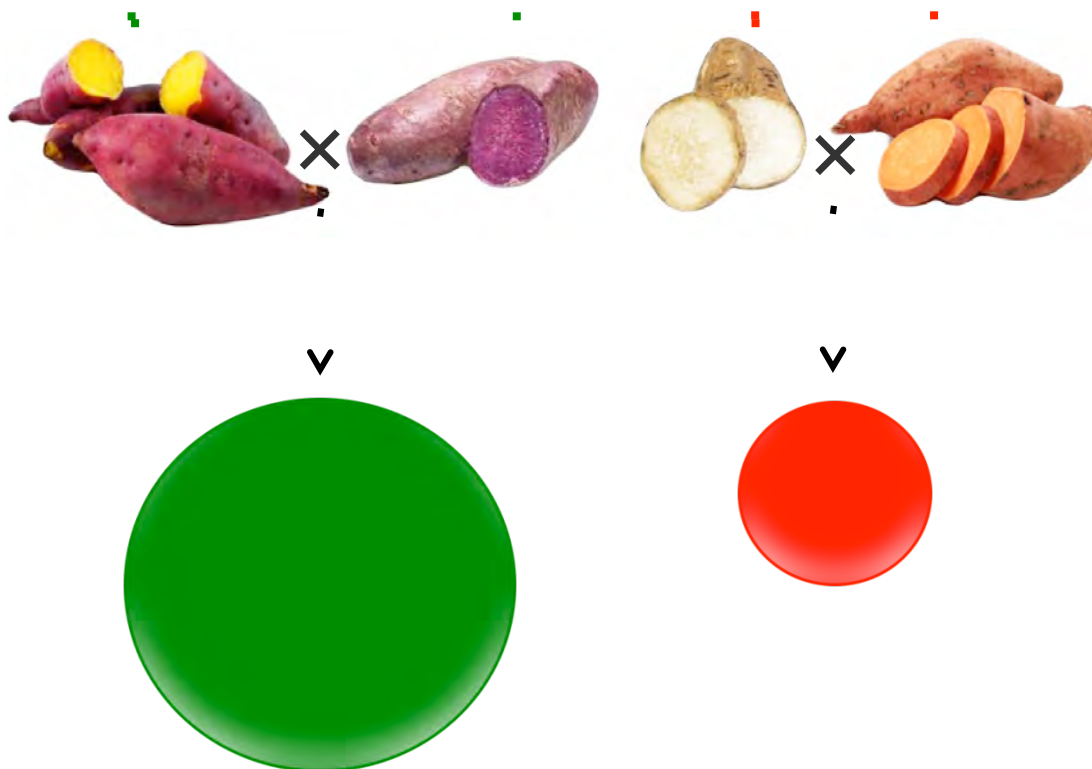
✓  
**A B C D**

**A B C D × A B C D**

# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Ibridi semplici (a 2 vie) e doppi (a 4 vie)

Schema operativo per massimizzare la ricombinazione genetica e la variazione genica/allelica ai singoli loci



$A \times B \quad C \times D$

$AB \times CD$

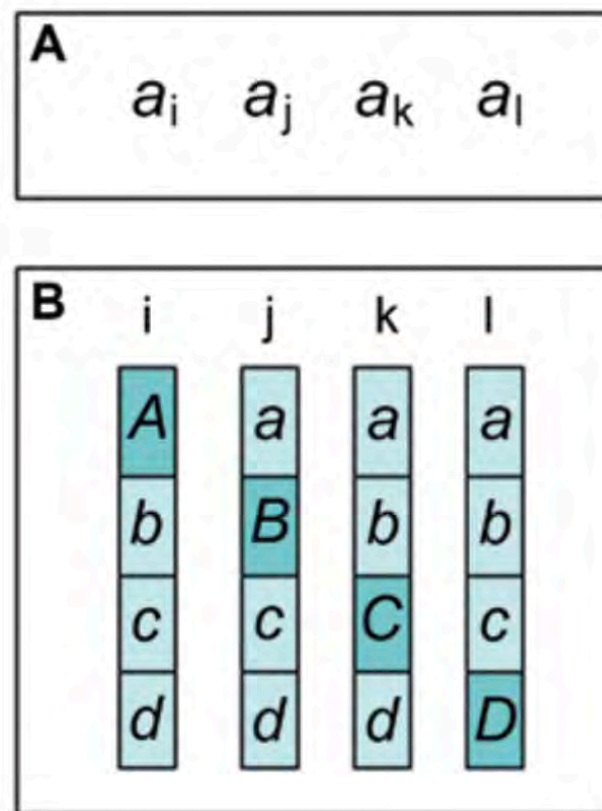
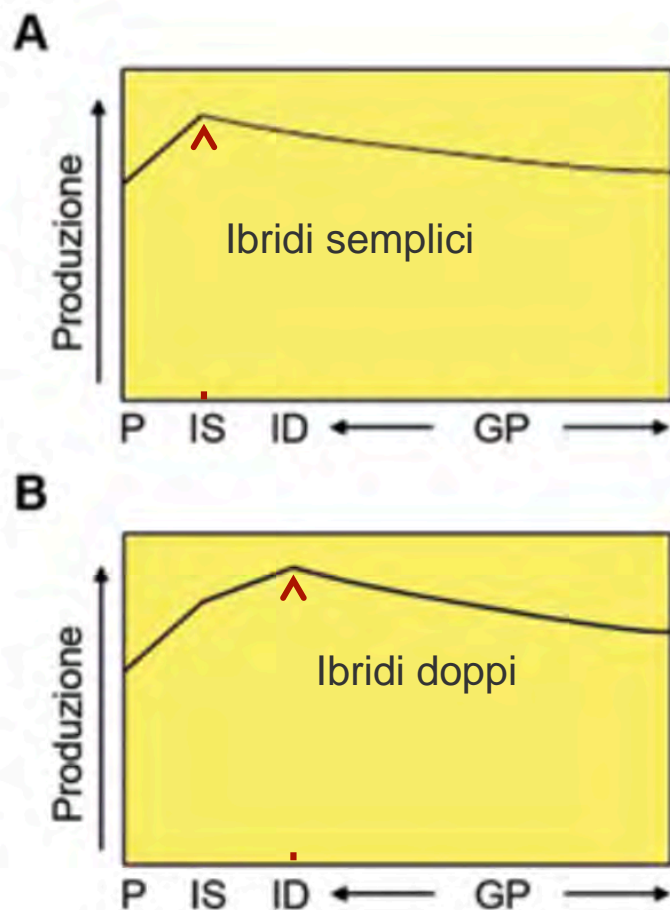
$ABCD$

$ABCD \times ABCD$

# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Ibridi doppi ed eterosi progressiva

Massimizzare la diversità allelica per migliorare la capacità adattativa e produttiva





# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Parametri morfometrici e qualitativi misurabili

- Misura tralci
- Misura internodi
- Diametro internodi
- Colore principale dei tralci
- Colore secondario dei tralci
- Presenza di pubescenza
- Forma della foglia
- Quantità di lobuli
- Numeri di lobuli
- Forma della foglia
- Misura della foglia
- Colore delle vene della foglia
- Colore della foglia matura
- Colore della foglia immatura
- Misura picciolo
- Colore picciolo
- Forma delle radici di stoccaggio
- Difetti delle radici di stoccaggio
- Spessore corteccia delle radici di stoccaggio
- Colore del tegumento predominante
- Intensità del colore del tegumento predominante
- Colore secondaria del tegumento
- Colore della polpa predominante
- Colore della polpa secondario
- Distribuzione del colore secondario della polpa

- Caratteristiche della formazione delle radici di stoccaggio
- Gambo delle radici di stoccaggio
- Variabilità della forma delle radici di stoccaggio
- Variabilità delle dimensioni delle radici di stoccaggio
- Produzione di lattice nelle radici di stoccaggio
- Produttività commerciale
- Produttività totale
- Contenuto di Solfati
- Contenuto di Sodio
- Contenuto di Ammonio
- Contenuto di Potassio
- Contenuto di Magnesio
- Contenuto di Calcio
- Acidità titolabile
- Brix
- Ph
- Ec
- Fenoli totale
- Attività antiossidante
- Vitamina c
- Zuccheri
- Copertura del terreno

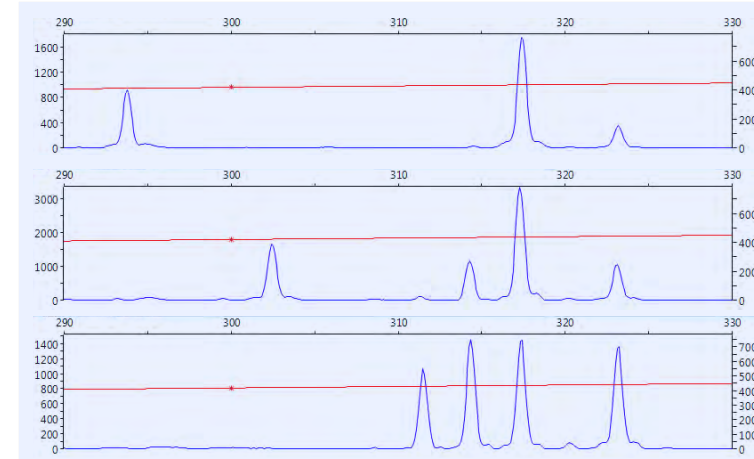
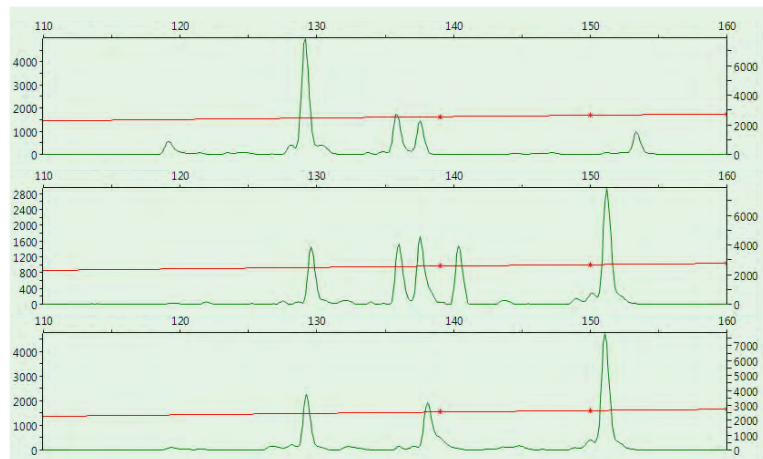
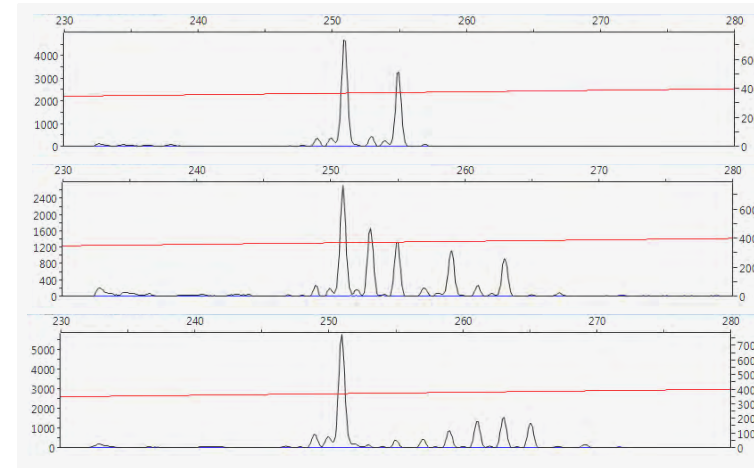
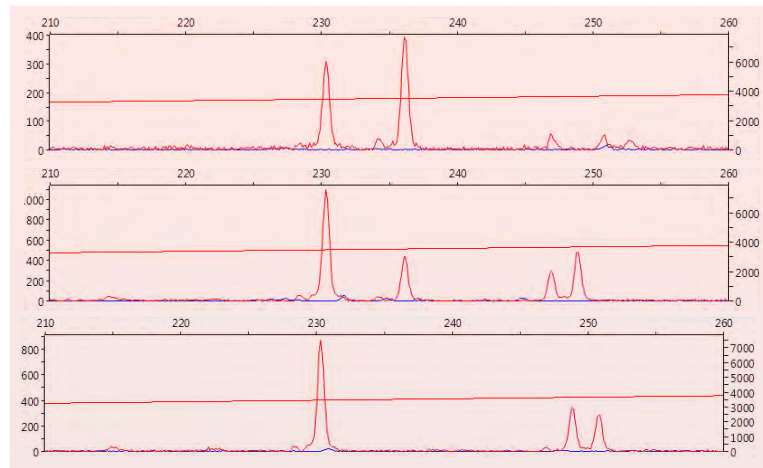
# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Selezione convenzionale

- **Parametri “morfometrici”**
  - Forma delle radici di stoccaggio
  - Difetti delle radici di stoccaggio
  - Variabilità della forma delle radici di stoccaggio
  - Variabilità delle dimensioni delle radici di stoccaggio
- **Parametri “estetici”**
  - Colore predominante del tegumento
  - Colore predominante della polpa
- **Parametri “nutrizionali/salutistici”**
  - Fenoli totale
  - Attività antiossidante
  - Vitamina c
  - Contenuto di K
- **Parametri “agronomici”**
  - Copertura del terreno
  - Produttività commerciale
  - Produttività totale
  - Grammi/pianta
- **Parametri “qualitativi/gustativi”**
  - Produzione di lattice nelle radici di stoccaggio
  - Brix
  - Zuccheri

# ■ Selezione a livello genetico-molecolare

Caratterizzazione genetica per lo sviluppo di varietà e per la loro tracciabilità

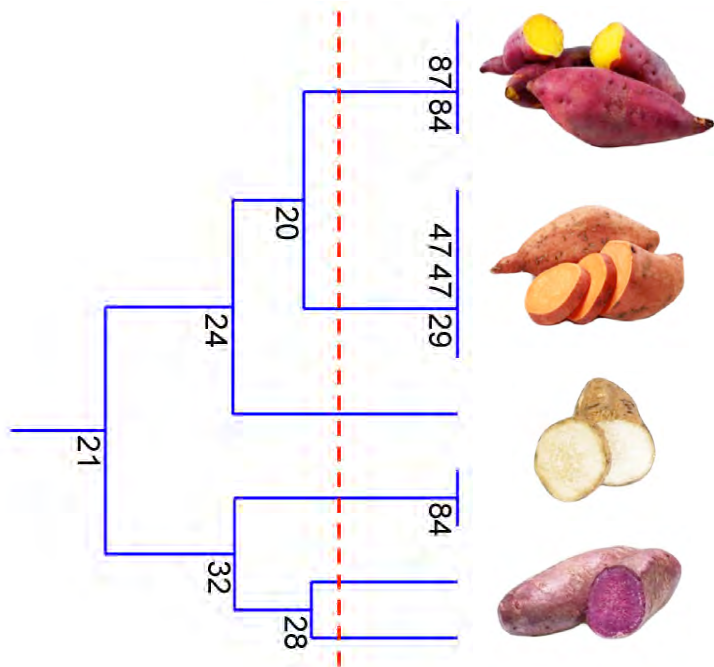




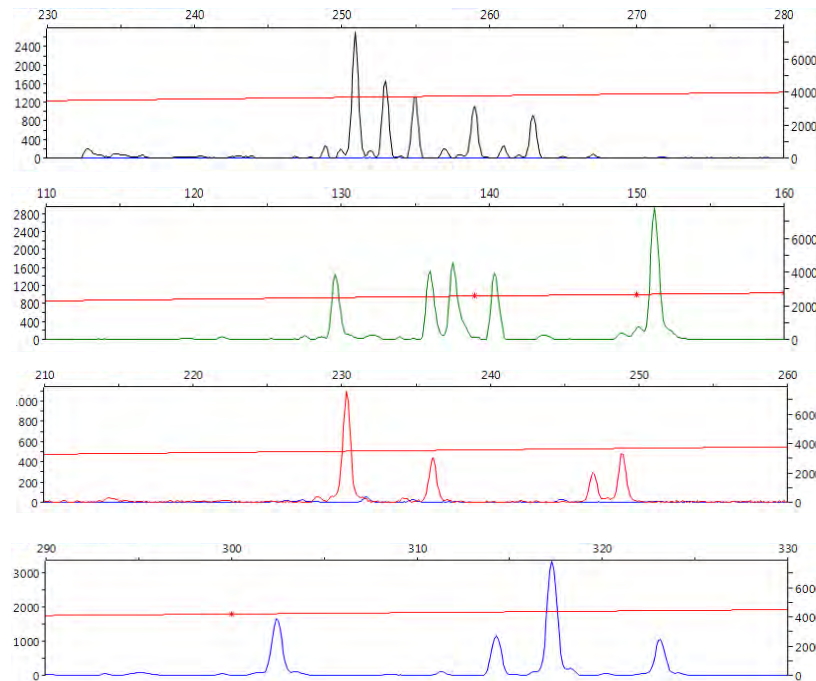
# ■ Selezione a livello genetico-molecolare

Caratterizzazione genetica per lo sviluppo di varietà e per la loro tracciabilità

Similarità genetica tra cloni  
(selezione genetica)



Identità genetica tra cloni  
(protezione legale)



# Miglioramento genetico della patata dolce

## ■ Conclusioni

- Coesistenza di cluster agro-alimentari

