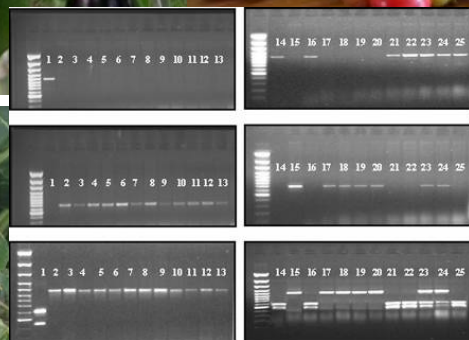




Miglioramento genetico delle orticole: innovazione, risultati e nuovi utilizzi



I colori della salute



CAMPAGNA FINANZIATA CON IL CONTRIBUTO DELL'UNIONE EUROPEA E DELLO STATO ITALIANO



UNAPRO è l'associazione di produttori
di prodotti agricoli e agro-alimentari
e di ricerca di prodotti agricoli.

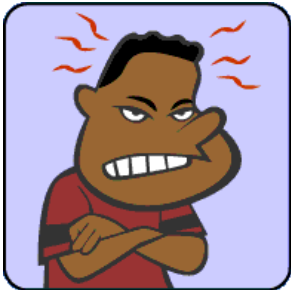
I principali obiettivi del nostro Miglioramento genetico degli ortaggi con l'impiego delle tecniche tradizionali:

- **Adattamento ai diversi ambienti di coltura**
- **Adattamento ai diversi sistemi di coltura**
- **Resistenza genetica a parassiti**
- **Contenuto in composti “bio-funzionali”**
- **Valorizzazione di ortaggi tradizionali**
- **Innovazione**

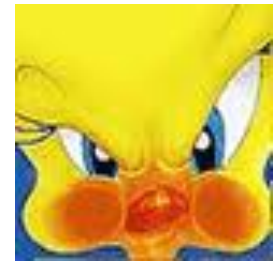
**Qualità
del
prodotto**

PROBLEMI CONNESSI ALL'USO DI PESTICIDI IN AGRICOLTURA:

- **DANNI ALLA SALUTE DELL'UOMO**
- **SVILUPPO DI POPOLAZIONI RESISTENTI**
- **NON SPECIFICITÀ QUINDI DANNI ALLA BIODIVERSITÀ**
- **DEGRADO AMBIENTALE /DANNO ALL'ECOSISTEMA**
- **COSTI**



Agricoltore



Consumatore

.....nonostante tutto ciò, in molti casi, sono ancora indispensabili

Impiego di piante geneticamente resistenti

Questa forma di difesa dovrebbe essere sempre quella privilegiata in quanto una pianta resistente ad un dato patogeno non necessita, solitamente, di altri interventi contro quel patogeno. Si hanno quindi vantaggi:

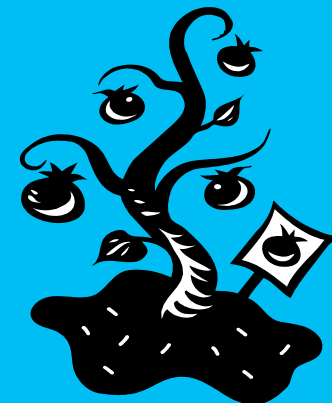
- economici
- ambientali
- di salubrità degli alimenti



Agricoltore



Consumatore



- Nel mondo, oltre 200 sono le malattie o i parassiti che possono colpire il pomodoro, alcuni possono provocare danni con riduzione della p.l.v. anche fino al 100%



.....solo alcuni di quelli più temibili e diffusi

Funghi

Fusarium



Verticillium



Suberosi radicale



Nematodi



Virus:

TSWV



TYLCV



CMV



Dove “pescare” le resistenze ai parassiti?



**Dalla biodiversità naturale e da quella indotta dall'uomo
Molte specie affini al pomodoro sono state e sono una fonte preziosa
Così come lo sono molte varietà ottenute dalla ricerca**

Solanum peruvianum



- Da questa specie derivano geni di resistenza a:
- *Fusarium* spp, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Pyrenochaeta*, *Pseudomonas sy.*, TMV, TLCV, TYLCV, TSWV, Acari, Nematodi



Solanum pimpinellifolium

- Da questo selvatico derivano geni di
- resistenza a:
- *Fusarium* spp, *Verticillium* spp, *Alternaria*, *Phytophthora*, *Cladosporium*, *Stemphium*, *Corynebacterium*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas syringae* e *solanacearum*, TMV, TYLCV





← *S. habrochaites*

S. pennellii →



- Hanno geni di resistenza a:
- *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Pyrenochaeta*, *Corynebacterium*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas sy.*, TMV, TLCV, TYLCV, Acari, Afidi, Aleurodidi



Donatore

X



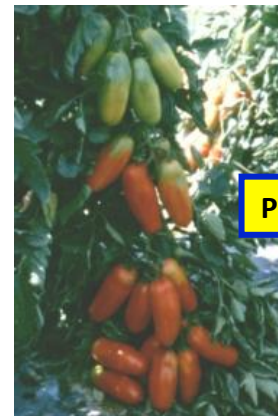
Parentale ricorrente

Cultivar
sensibile a
fitopatie

F1



X



Parentale ricorrente

Dopo vari reincroci con il **ricor** **P.ricorrente** e-dieci generazioni (per noi **anni**) di selezione per caratteri agronomici e per resistenza si ottiene una nuova linea identica al parentale ricorrente con in più i g **Parentale ricorrente** erati

Nuova cultivar identica al
Parentale ricorrente + le
resistenze genetiche alle
malattie del **donatore**



FnBCm

Essa stessa può divenire fonte di
resistenze per altre nuove cultivar
facilitando il lavoro del breeder

Questa tecnica, da sola, è lunga, costosa, obbliga a selezionare su grandi numeri, necessita, spesso, di esaminare piante artificialmente inoculate con il patogeno

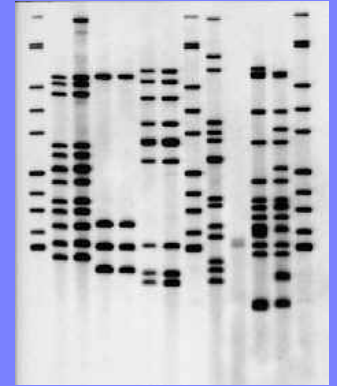


**Che potrei fare
persudare
meno?**





Le Biotechnologie!!



“Marcatore” (molecolare)

è un frammento di **DNA** che si associa ad una parte specifica di un **genoma**.
Sono usati per identificare particolari sequenze di DNA e quindi aiutano a scoprire se in una pianta ci sono quelle sequenze (geni-caratteri) che ci interessano

•Vantaggi:

- Assenza dell'effetto ambientale ed indipendenza dallo stadio di sviluppo della pianta
- Influenza di interazioni geniche
- Disponibilità di un numero elevatissimo di marcatori
- Possibilità di costruire mappe molecolari sature di marcatori associati sia a caratteri qualitativi che quantitativi



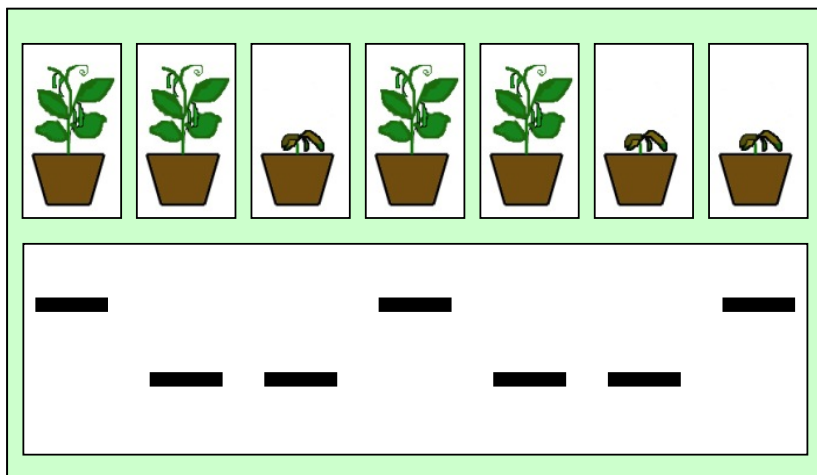
• **Facilitano il trasferimento di caratteri utili da specie affini o da altre varietà della stessa specie attraverso gli incroci**

Servono anche per

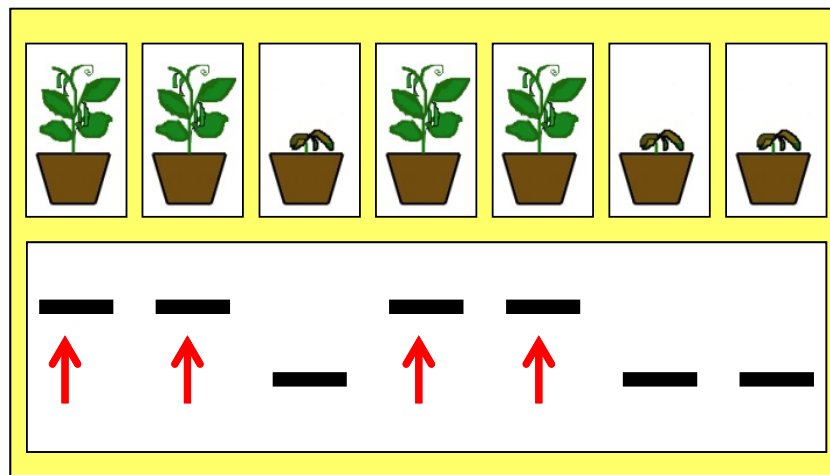
- Analizzare complessi genici come se fossero fattori monomendeliani
- Stabilire relazioni genetiche tra specie (sintenia)



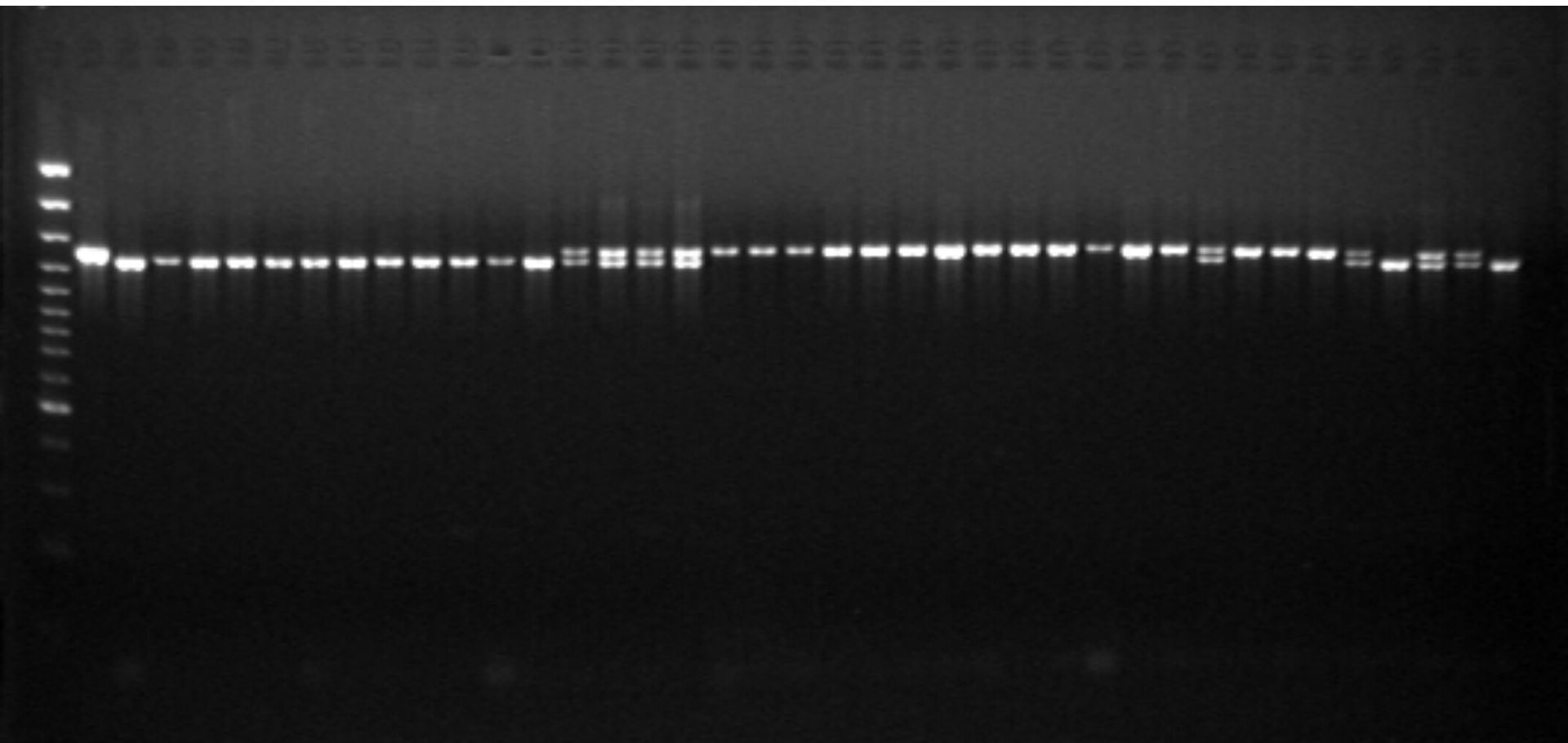
Non associazione



Associazione



Esempio dell'uso di un marcatore molecolare per la resistenza a *Pyrenochaeta lycopersici* in pomodoro (MAS: Selezione Assistita da Marcatori Molecolari)





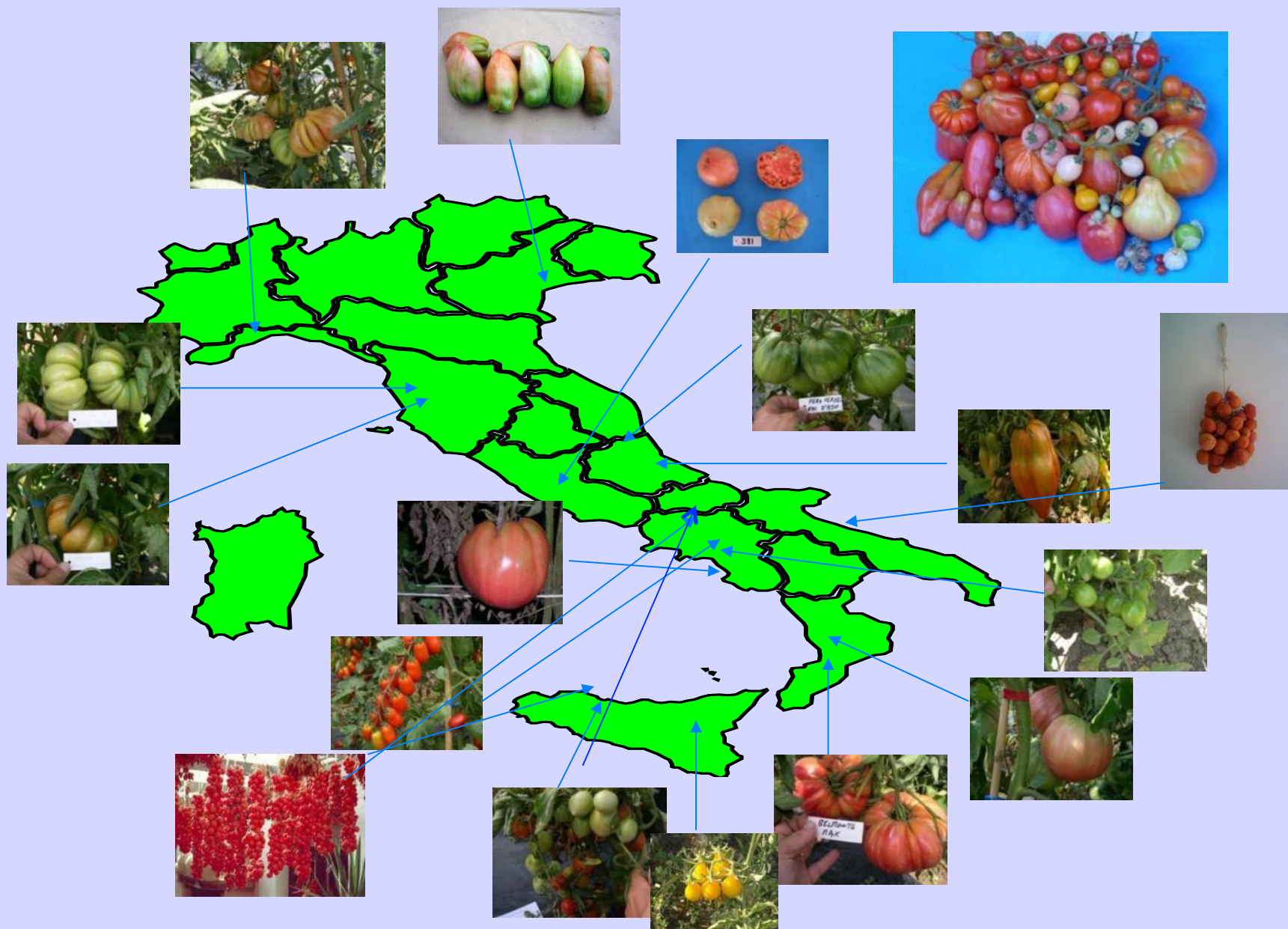
Conoscere il genotipo (le caratteristiche genetiche della pianta) prima di vedere come si comporta il fenotipo, cioè la pianta in campo,...

....consente di portare meno piante in campo, di accorciare i tempi di selezione, di avere certezze sui caratteri (di resistenza) introgressi





L'italia è un paese ricchissimo di cultivar tradizionali



Il perché del nostro lavoro

A causa dei **gravi difetti** che hanno le cultivar tradizionali, tra cui la completa **mancanza di resistenze ai patogeni**, con il tempo sono state abbandonate o coltivate solo in piccoli orti



....eppure, **quando vengono ben presentate**, spuntano prezzi molto superiori alle diffuse cultivar commerciali che sono state migliorate nella conservabilità e consistenza ma, in certi casi, peggiorate nel sapore





Anni di lavoro per:
recupero, allevamento,
studio, selezione del
germoplasma,
ricostituzione varietale



Solo un esempio di
utile variabilità già
esistente.....



Nel "Cuor di Bue di Albenga" abbiamo riscontrato **variabilità** in:



Forma



Dimensioni



Colore



Costolatura



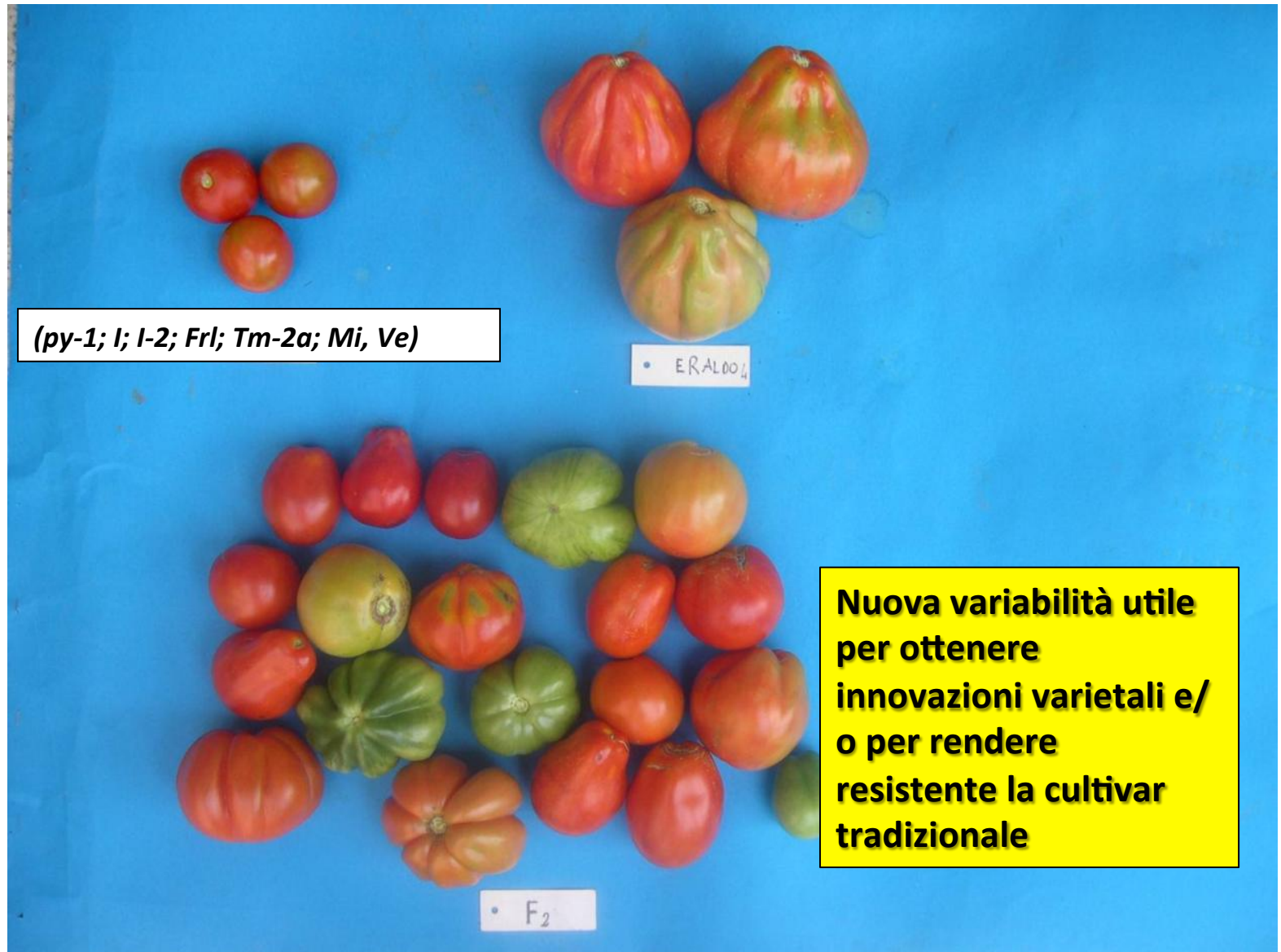
Allegagione



Resistenza a stress abiotici



Abbiamo ottenuto **nuova variabilità** incrociando le accessioni locali con linee pure dotate di numerosi caratteri di resistenza anche se molto diverse di aspetto



Abbiamo individuato la resistenza genetica a *Verticillium* in **accessioni locali** e in **nuove popolazioni segreganti**. Ne abbiamo avuto conferma anche usando i nuovi marcatori molecolari ottenuti dal nostro gruppo di ricerca; marcatori ora largamente usati nella **selezione assistita** (Plant Breeding, 2007)

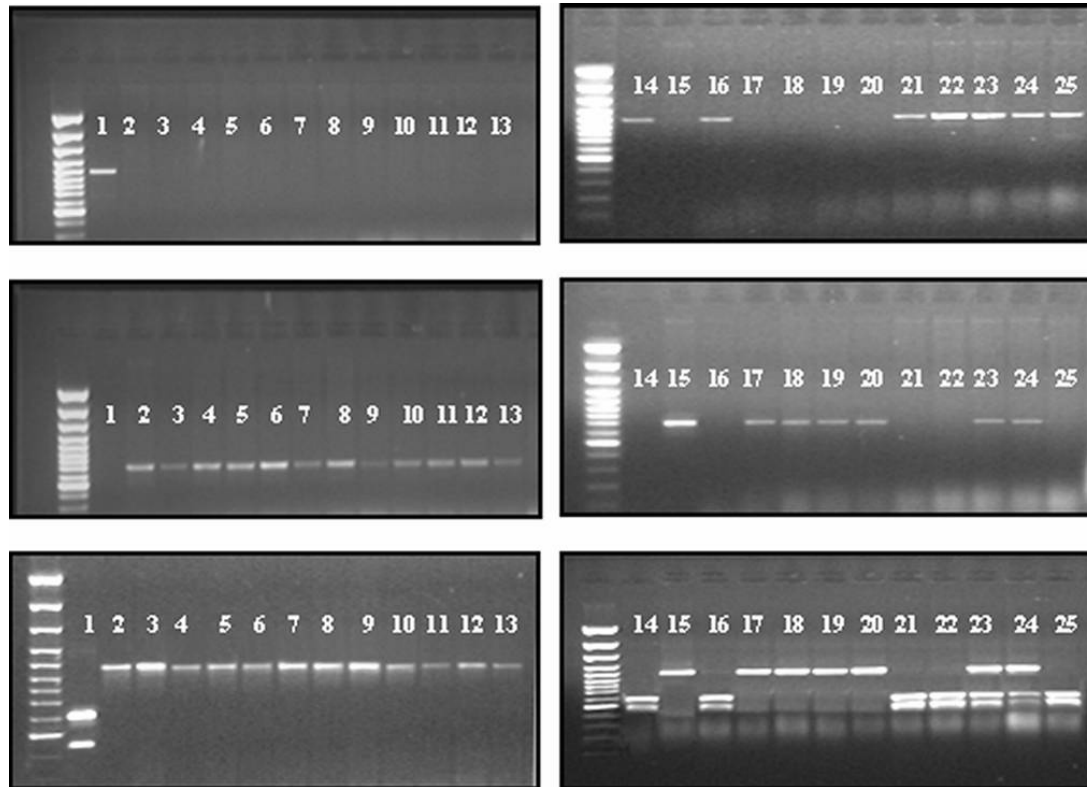
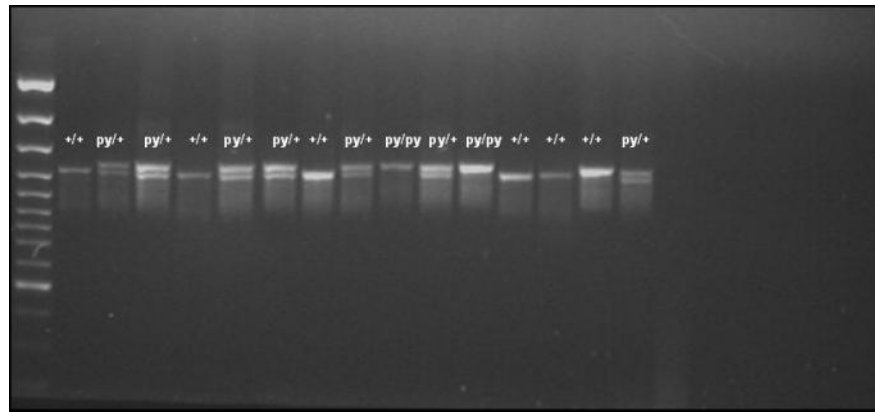


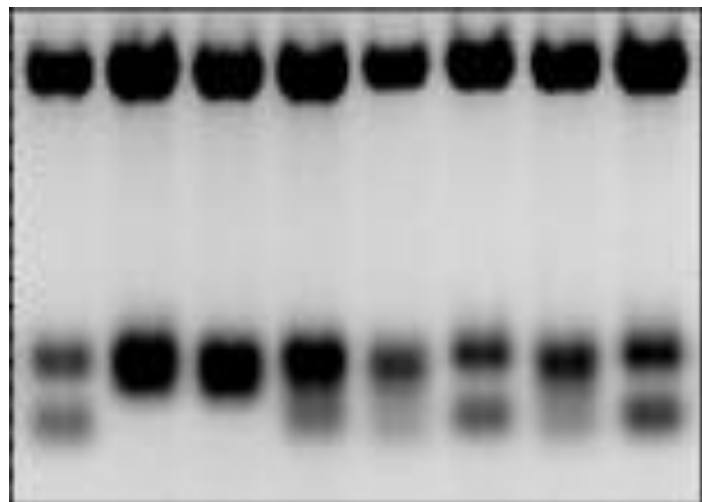
Figure 1: **Ve1 and Ve2 molecular markers** on the 23 genotypes tested; 1 and 14: Mogeor (resistant control); 2 and 15: L98A (susceptible control); 3-25:tomato "pink" landraces.
 (a) Ve-allele specific marker(Ve1 gene); (b) ve-allele specific marker (Ve1 gene); (c) Ve2 CAPS marker

Resistenza a *Pyrenochaeta lycopersici*: MAS, selezione dopo inoculazione artificiale, selezione in campo infetto





Resistenza a Tylcv: analisi di popolazioni segreganti per *Ty-1* e *Ty-2*. Individuazione ed uso nella MAS di nuovi marcatori molecolari da noi ottenuti



Title: Development and application of CAPS markers for introgression of TYLCD resistance genes in a traditional Italian tomato variety

Order of Authors: Mirko Barbieri, MSc; Nazareno Acciarri, Dr; Emidio Sabatini, Dr; Gian Paolo Accotto, Dr; Luca Sardo, Dr; Nicola Pecchioni, Prof

Sottoposto a referee



Dopo anni di lavoro abbiamo ottenuto linee stabilizzate o prossime alla stabilizzazione in possesso di resistenze multiple specie in "Cuor di Bue di Albenga", "Rosa di Sorrento", "Pera d'Abruzzo" ecc.

MARGOT F1



Cuorbenga F1



Perbruzzo F1



Costiera F1



Abbiamo recuperato germoplasma di S.Marzano che in coltura è quasi scomparso, sostituito da allungati simili ma nemmeno lontani parenti della più famosa cultivar di pomodoro al mondo



Falso San Marzano

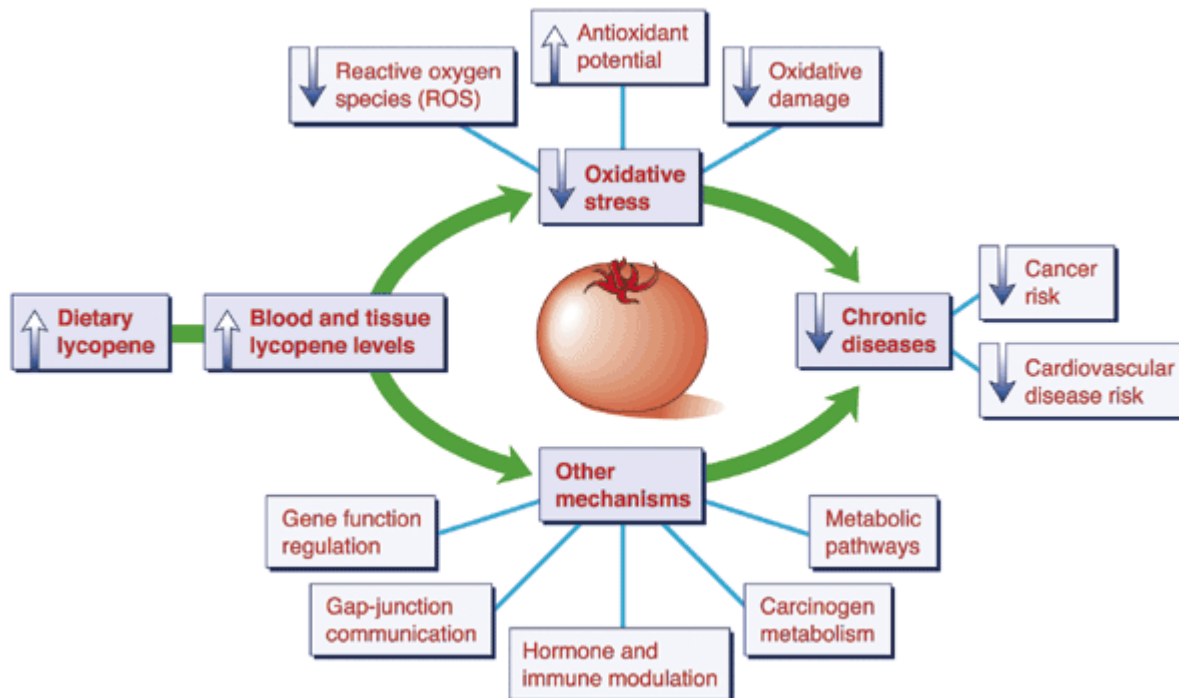
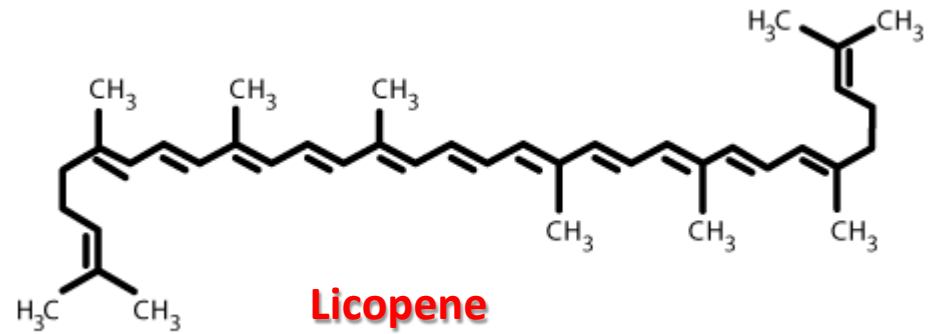


Vero San Marzano



Lavoriamo non solo per introdurre resistenze genetiche a patogeni ma anche per migliorare caratteri agronomici e qualitativi o per aggiungerne di nuovi **arricchendo** o **diversificando** alcune tipologie riguardo ad un importante composto **bio-funzionale**

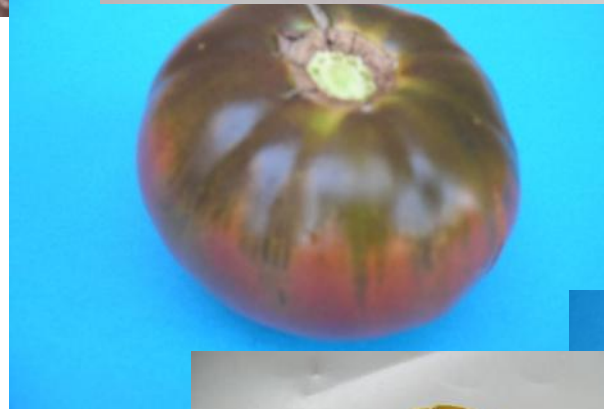




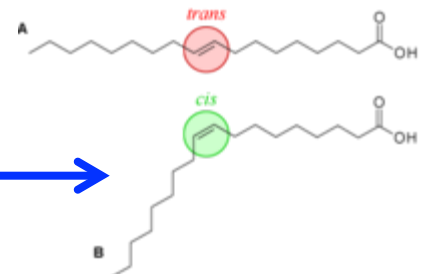


PomìL+
La passata di nuova
generazione,
ricca di antiossidanti natur





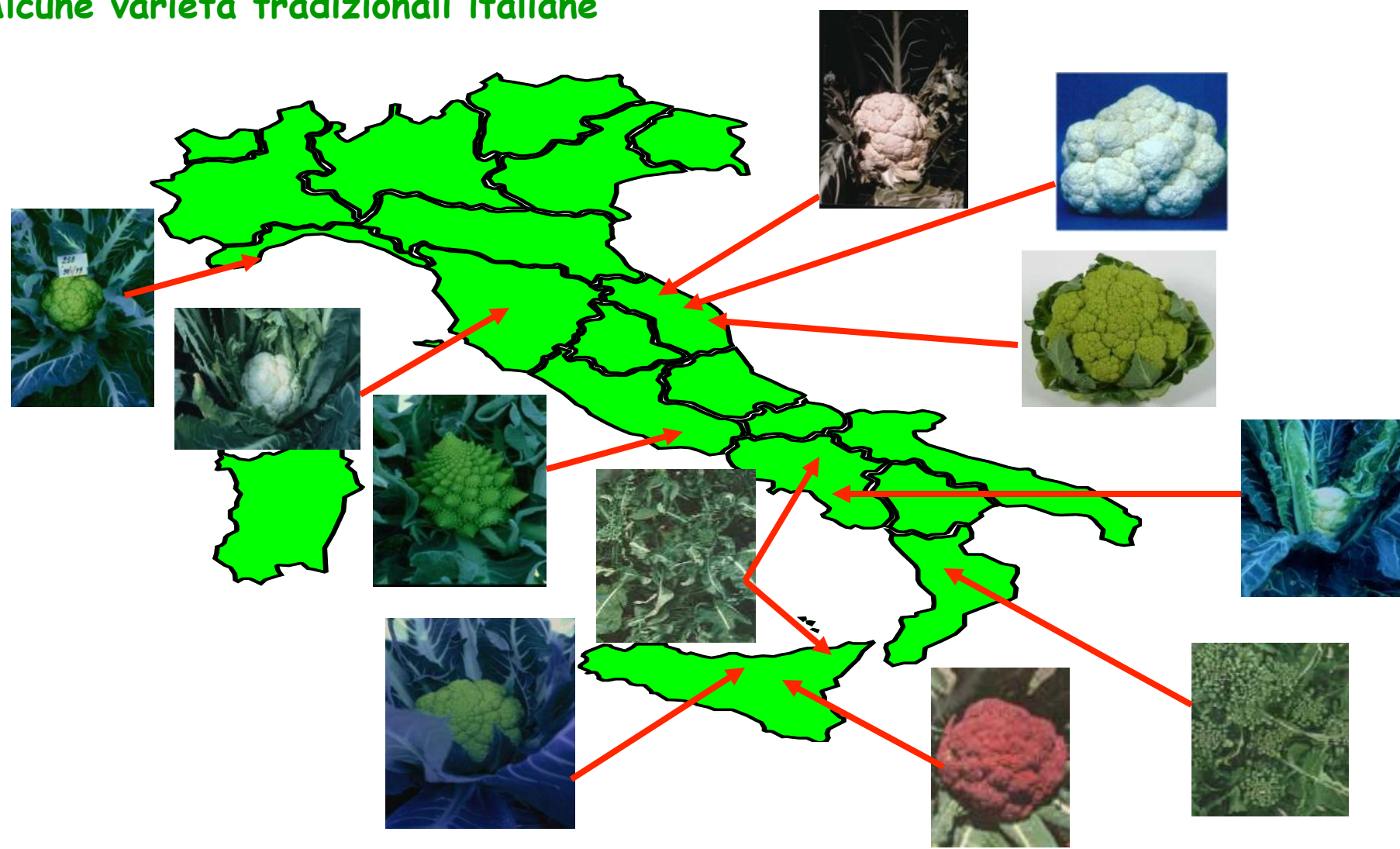
Durante la cottura dei pomodori, in seguito all'aumento della temperatura, la molecola di licopene passa dalla forma **trans** alla forma **cis**, più biodisponibile.



Cavolfiore



Alcune varietà tradizionali italiane



L'Italia è un centro di differenziazione della specie cavolfiore esistono, pertanto, numerose cultivar tipiche di diverse Regioni

Nuova variabilità ottenuta incrociando cultivar diverse tra loro



X



F1



L'F1 non è utilizzabile direttamente ma necessaria per creare variabilità sull'epoca di maturazione e per migliorare la testa

Nuova variabilità in Romanesco: ottenimento linee pure



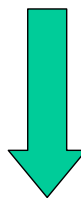
X



F1



Le discendenze sono caratterizzate da corimbi più serrati e con maggior peso specifico



F2



Sono state ottenute nuove linee pure e da esse nuovi ibridi F1



Ibridi F1 CRA/Clause in commercio (tra parentesi l'anno di iscrizione al registro varietale francese)



Verde di Macerata



Romanesco



Tardivo di Fano

Magnifico 2002

Gitano 2004

Medusa 2004

Galileo 2006

Flaminio 2006

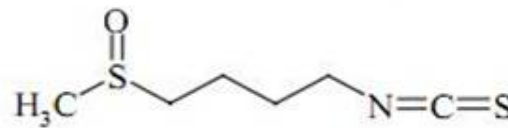
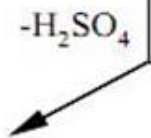
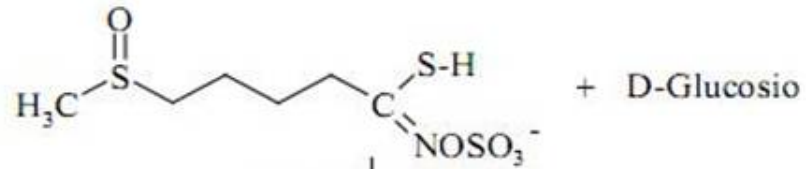
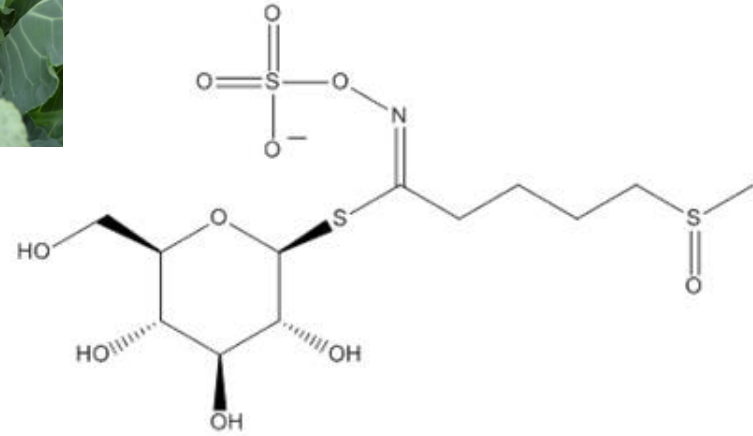
Maoreno 2006

Palio 2007

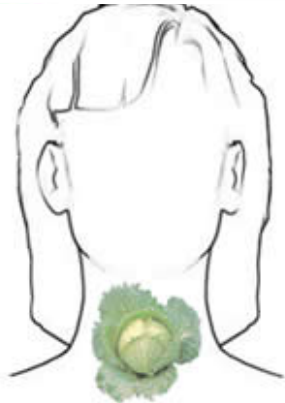
Nazario 2010

Scylla 2010

AL CANCRO NON PIACE IL CAVOLO

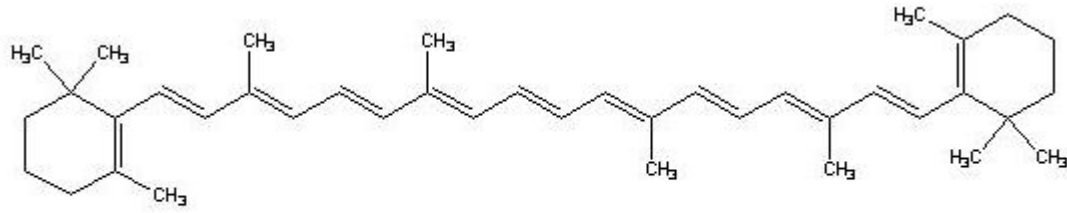


Sulforafane (SUL)









β -carotene





X



F₁



X





X



F₁



X





X



F_1



X



♀



♂



Abbiamo ottenuto “un mare” di nuova variabilità (esempio di biodiversità indotta dall'uomo)









Prima cultivar di **scarola rossa** in corso di brevettazione derivante dall'incrocio tra *C.indivia* x *C.inthibus* (nata dalla collaborazione tra CRA ed ISI Sementi)