



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**
hic sunt futura

Nuove tecnologie genomiche per il futuro sostenibile della viticoltura

Michele Morgante
14 dicembre 2021



PERCHE' CAMBIARE?



SOSTENIBILITA' AMBIENTALE ED IMPATTO DEI FUNGICIDI NELLA VITICOLTURA EUROPEA

- 3.5 milioni di ha di vigneti in EU
- 3.3% dei terreni agricoli in EU
- 60,000 tonnellate di pesticidi usati in viticoltura
- 65% di tutti i fungicidi usati nell'agricoltura in EU

(Eurostat report 2007)

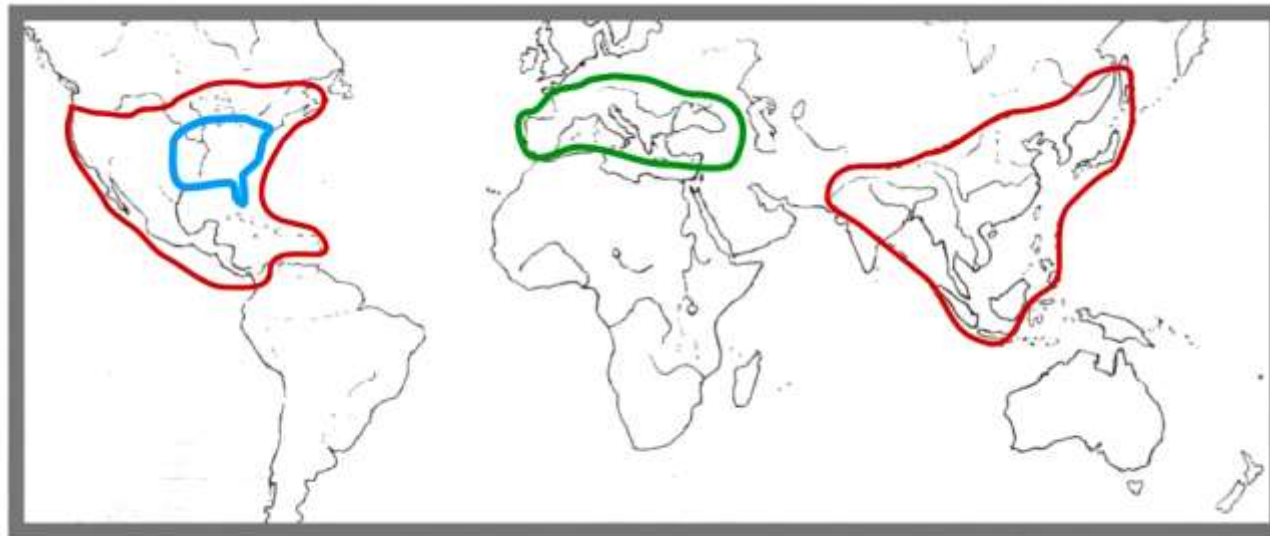
AGRICOLTURA E PROGRESSO TECNOLOGICO

- Genetica (miglioramento genetico)
- Chimica
- Tecniche agronomiche

Genetica: >50% di aumento produttività

VITE E MIGLIORAMENTO GENETICO

- Le varietà di vite hanno per lo più 100-200 anni di età
- Contributo molto limitato del miglioramento genetico moderno
- Lo sfruttamento della variabilità genetica si è limitato a utilizzare selezione clonale entro varietà
- Per le resistenze a patogeni si è ricorsi ad incrocio e selezione

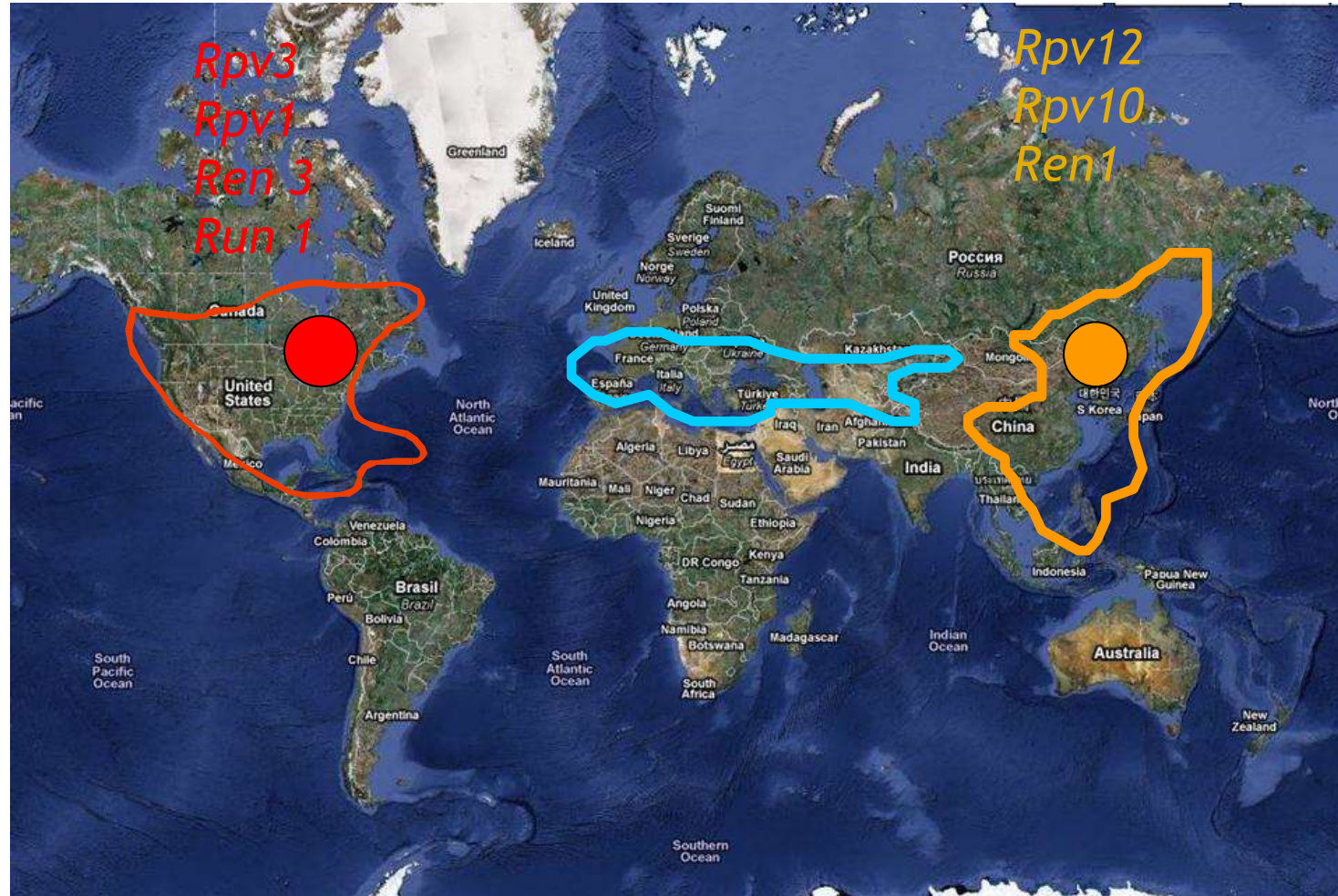


IL MIGLIORAMENTO GENETICO DELLA VITE FINO AD OGGI

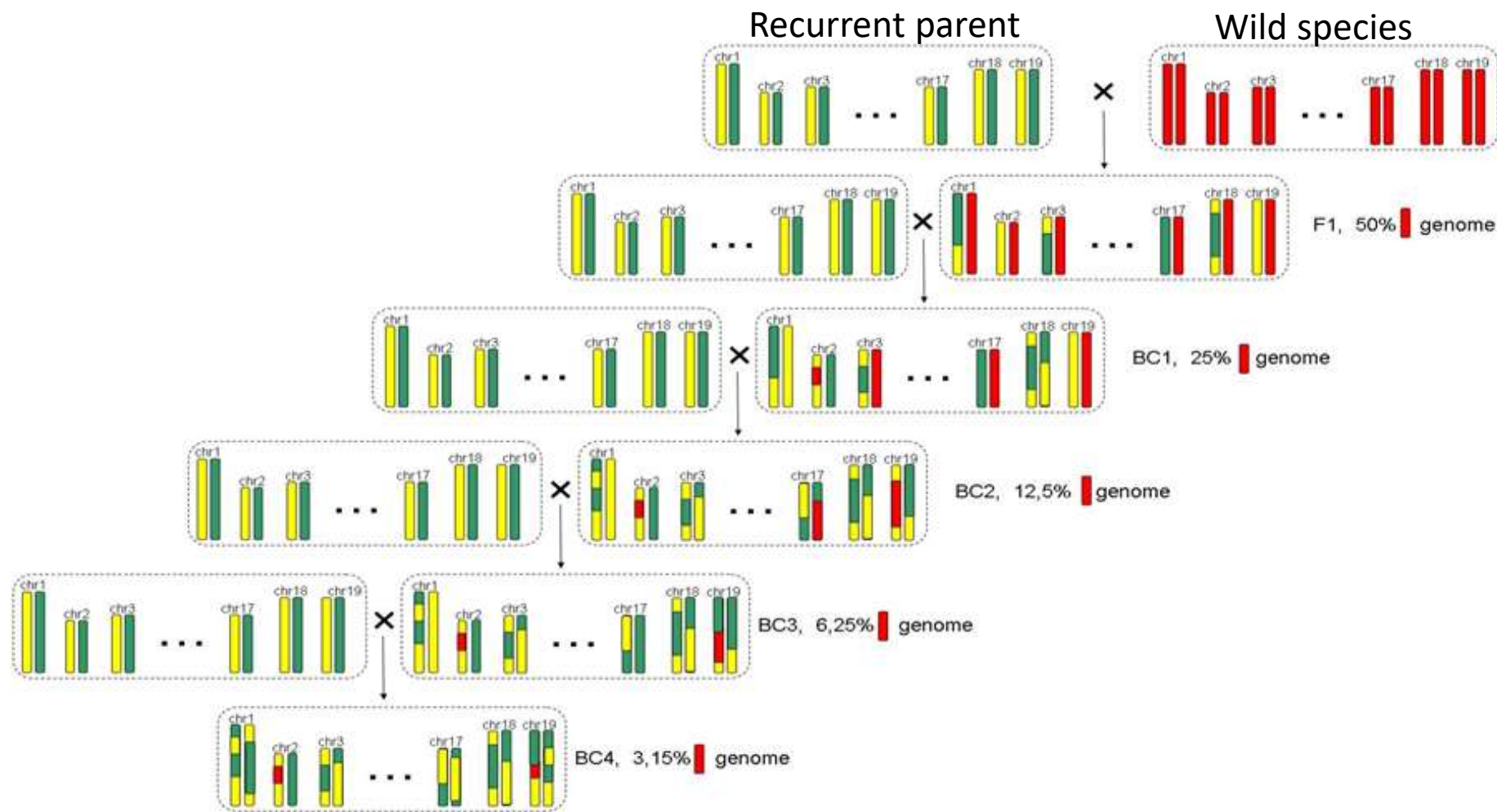
Incroci controllati



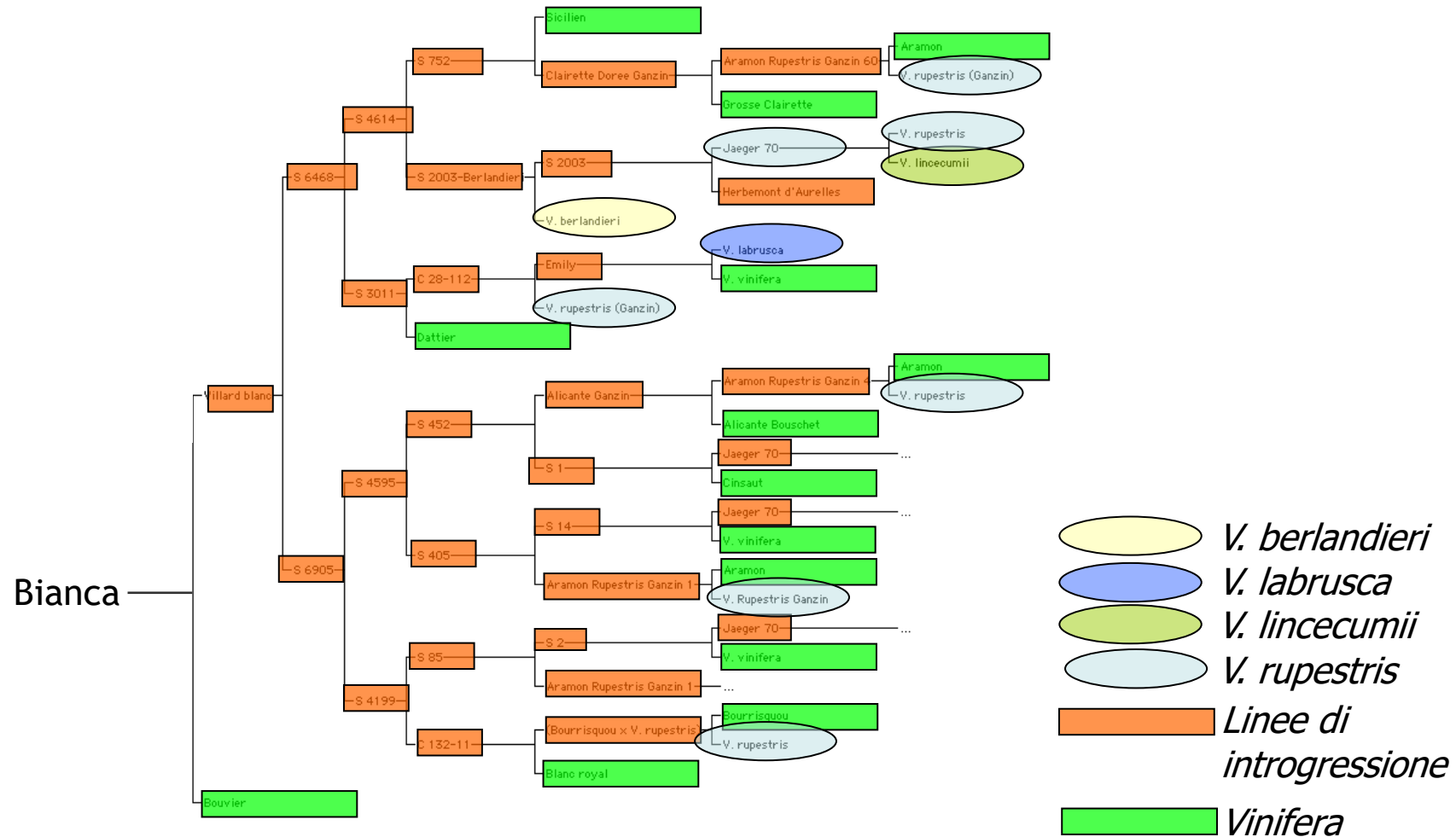
FONTI DI RESISTENZA



REINCROCIO



REINCROCIO IN VITE: ANCORA PIÙ COMPLESSO



- V. berlandieri*
- V. labrusca*
- V. lincecumii*
- V. rupestris*
- Linee di introgressione
- Vinifera*

SELEZIONE DI NUOVE VARIETA' DI VITE DA VINO RESISTENTI A PERONOSPORA ED OIDIO

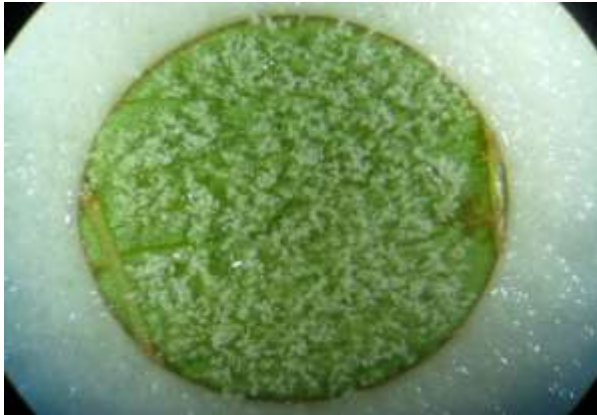
Genitori suscettibili

- Tocai
- Sauvignon
- Merlot
- Cabernet sauvignon



Genitori resistenti

- Bianca
- 20/3
- Regent



NUOVE VARIETA' PER UN VINO LIBERO DA FUNGIDI E PER UNA VITICOLTURA SOSTENIBILE



Sauvignon Nepis



Sauvignon Kretos



Sauvignon Rytos



Fleurtai



Soreli



Cabernet Volos



Cabernet Eidos



Merlot Khorus



Merlot Kanthus

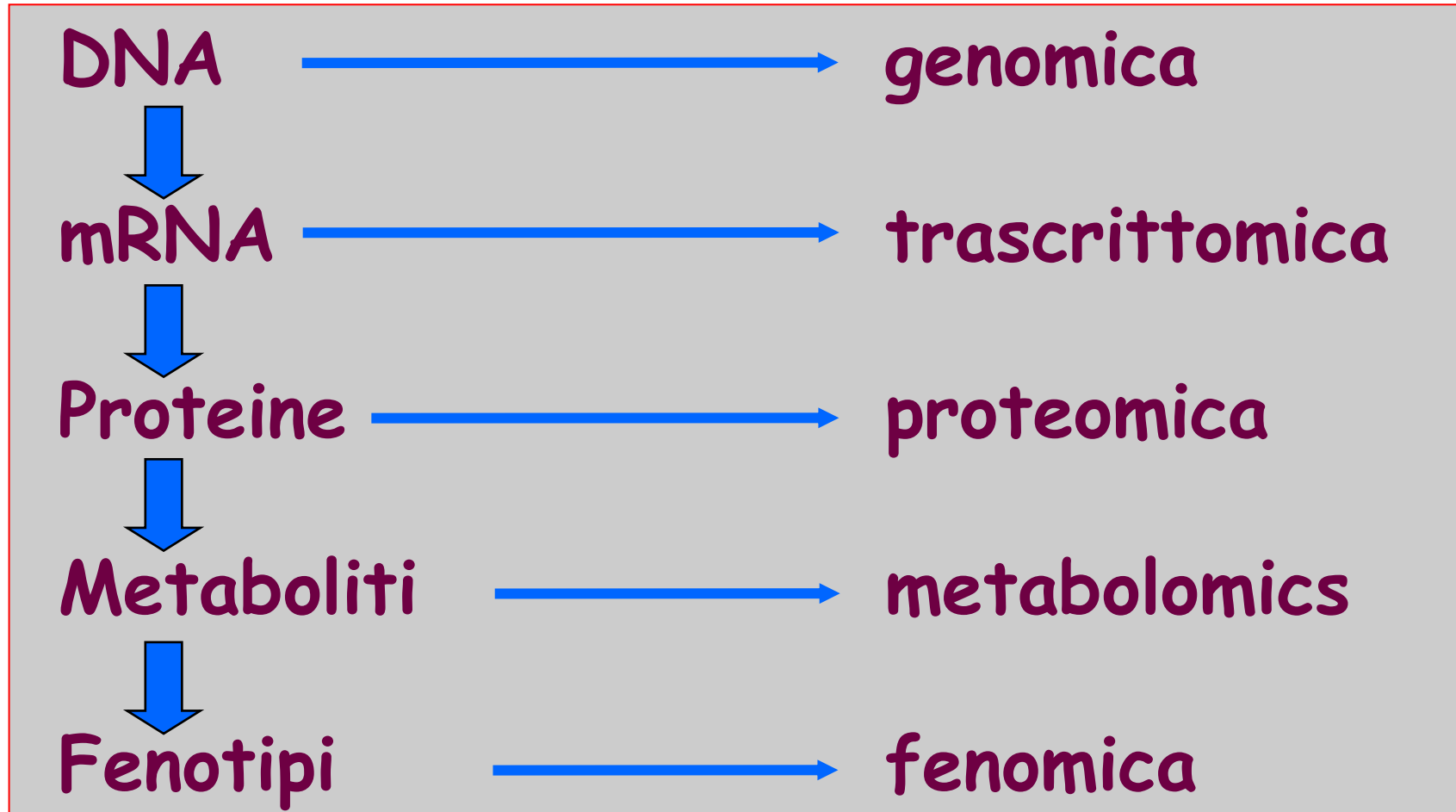


Julius

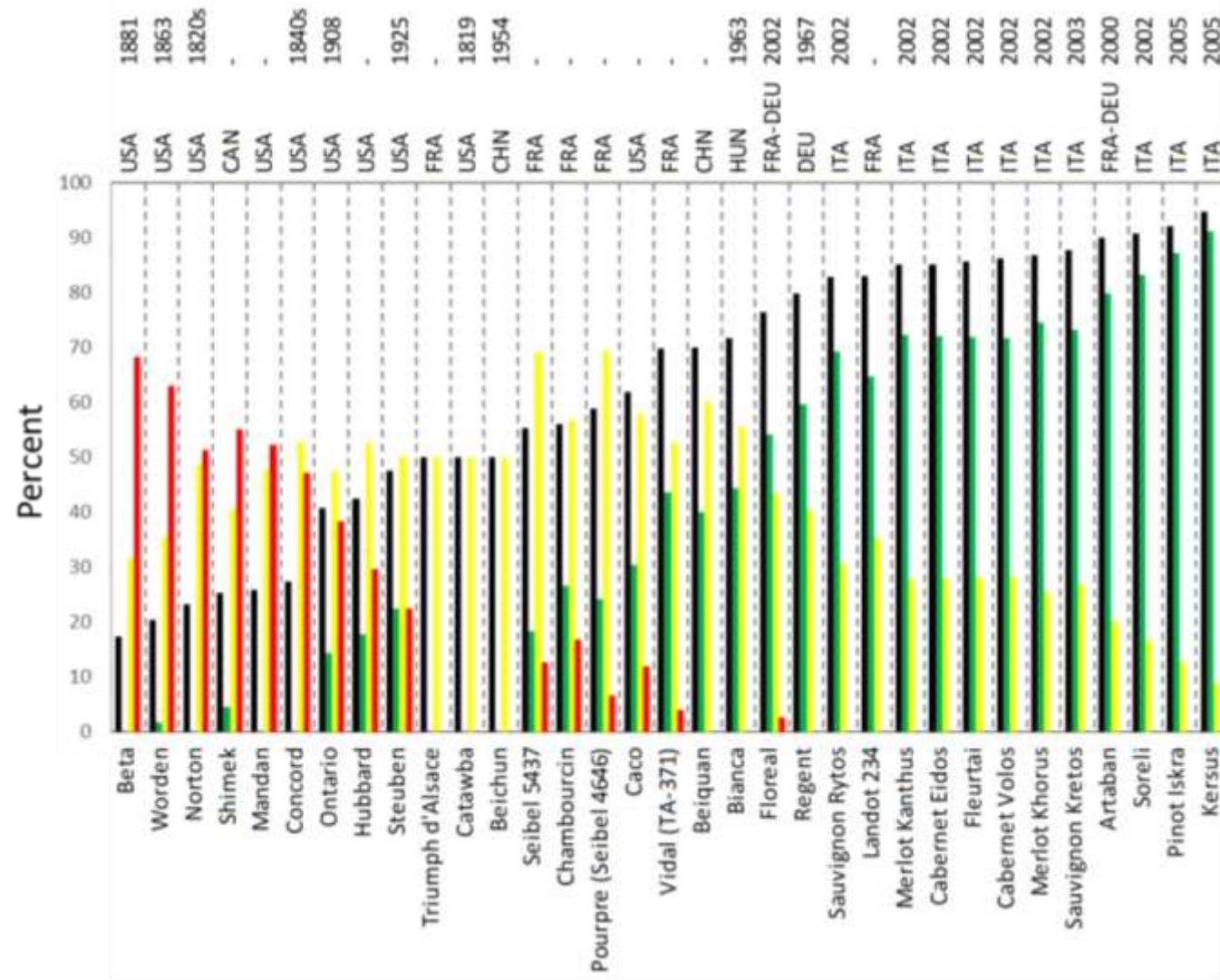
Le 10 migliori varietà sono state brevettate, registrate e sono sul mercato (VCR) e 4 altre sono appena arrivate

L'ERA OMICA

Scienze Omiche

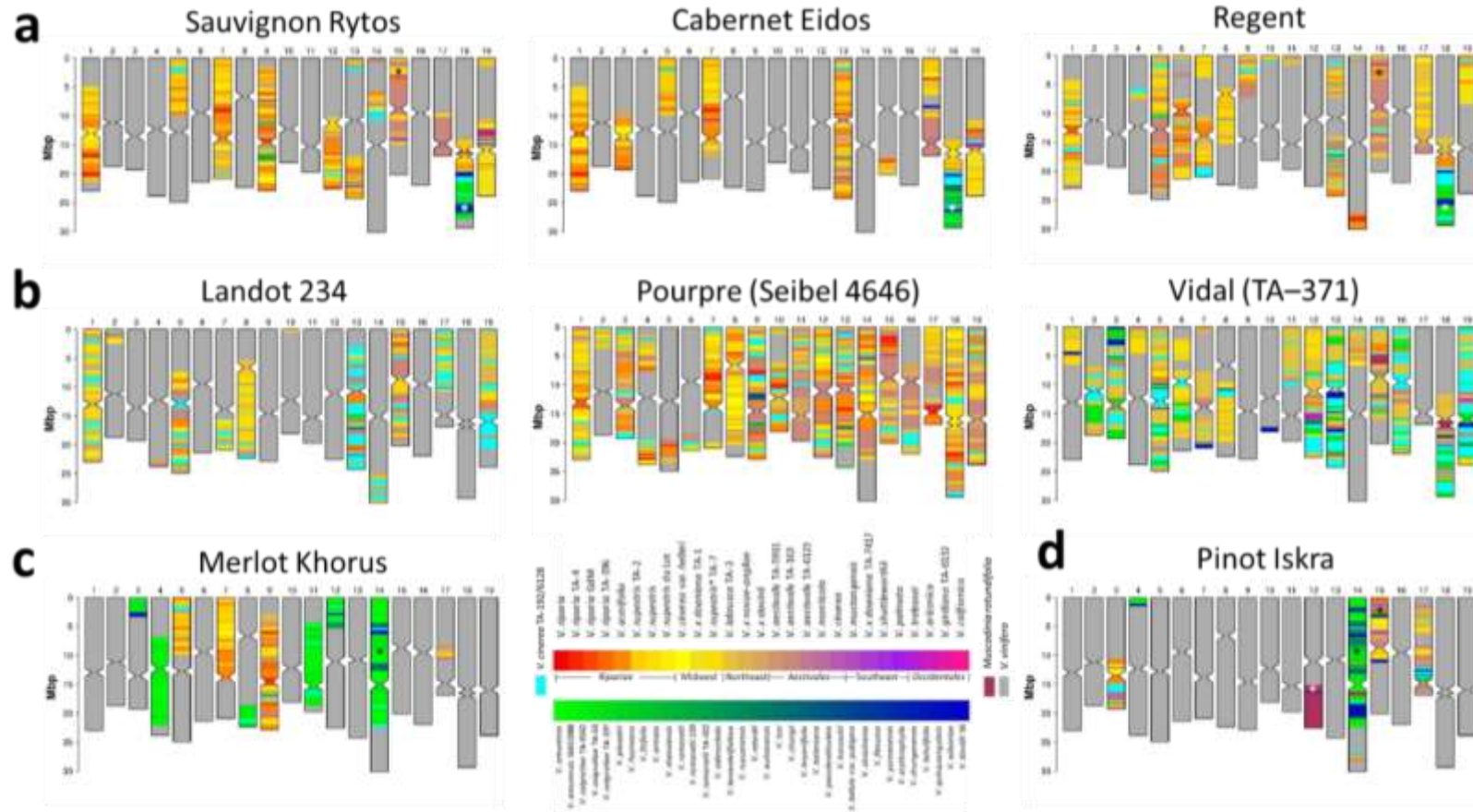


ANALISI GENOMICA DELLE VARIETA' RESISTENTI



% of *V. vinifera* DNA per diploid genome length (black bar chart) and % of genes in regions carrying biallelic introgression (red bar chart), monoallelic introgression (yellow bar chart) and no introgression (green bar chart)

ANALISI GENOMICA DELLE VARIETA' RESISTENTI



Foria et al. Horticultural Research, in press

Introgression maps. Diagrams represent chromosomes. Constrictions indicate the position of centromeric repeats. The y-axis indicates chromosome length in million base pairs (Mbp). The rainbow indicates the grape species with the highest local IBSRH score. Asterisks indicate the position of the introgressed resistance genes.

ANALISI GENOMICA DELLE VARIETA' RESISTENTI

Merlot Khorus vs. Merlot



Condivisione aploipica. In verde le regioni di identità genetica completa fra Merlot Khorus e Merlot, in giallo quelle di identità genetica parziale

MIGLIORAMENTO GENETICO E GENOMICA: MODIFICAZIONI MIRATE

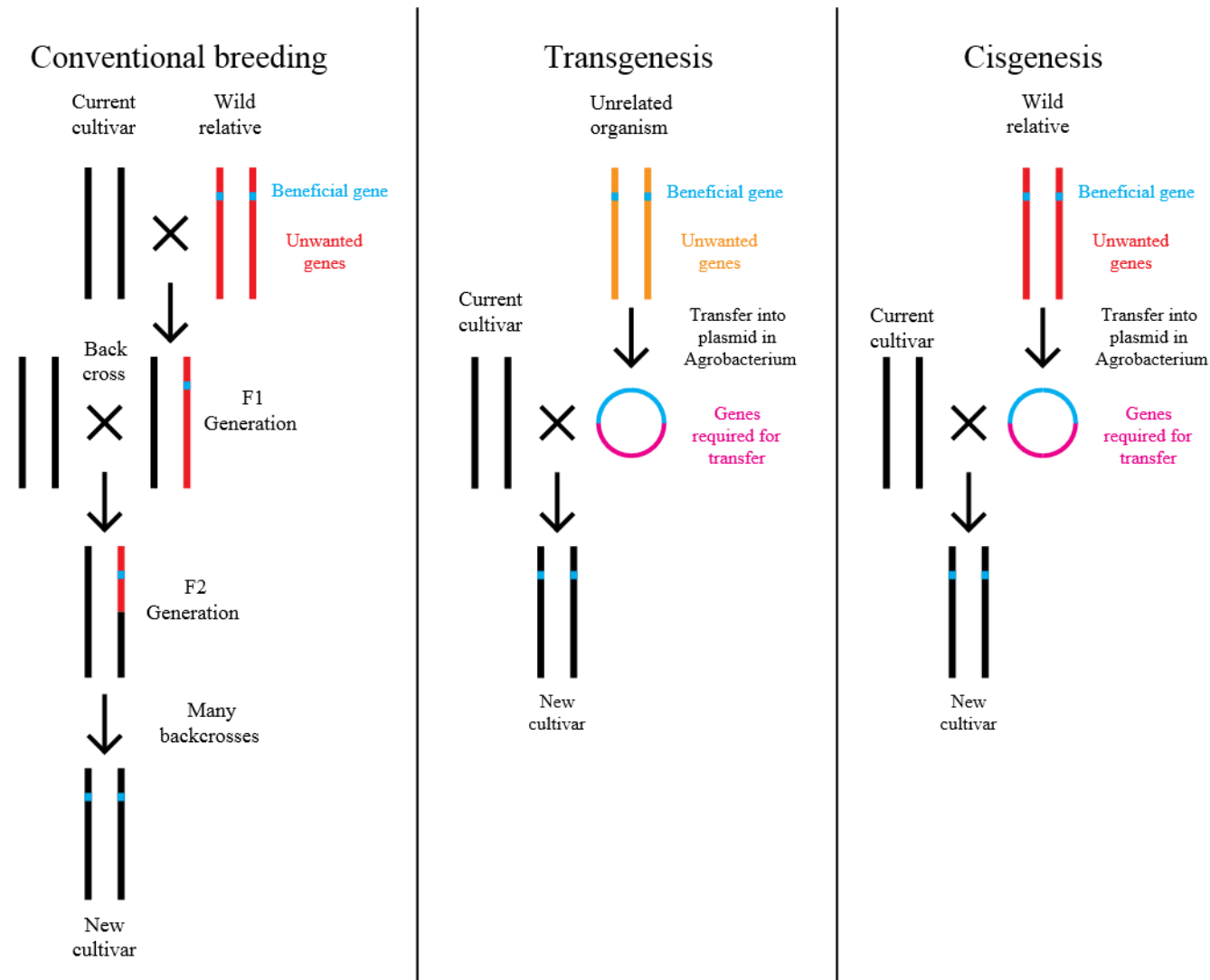
- L'analisi genetica consente di identificare i geni responsabili per caratteri di interesse
 - Genomica fornisce i geni ed i marcatori
 - I caratteri quantitativi non sono controllati da un numero infinito di geni
- Si possono mettere a punto metodi di modificazione genetica mirata a specifici geni ed anche specifici nucleotidi
 - Aumento di efficienza del processo

INNOVAZIONI PER PRESERVARE LE TRADIZIONI E FAVORIRE LA DIVERSIFICAZIONE



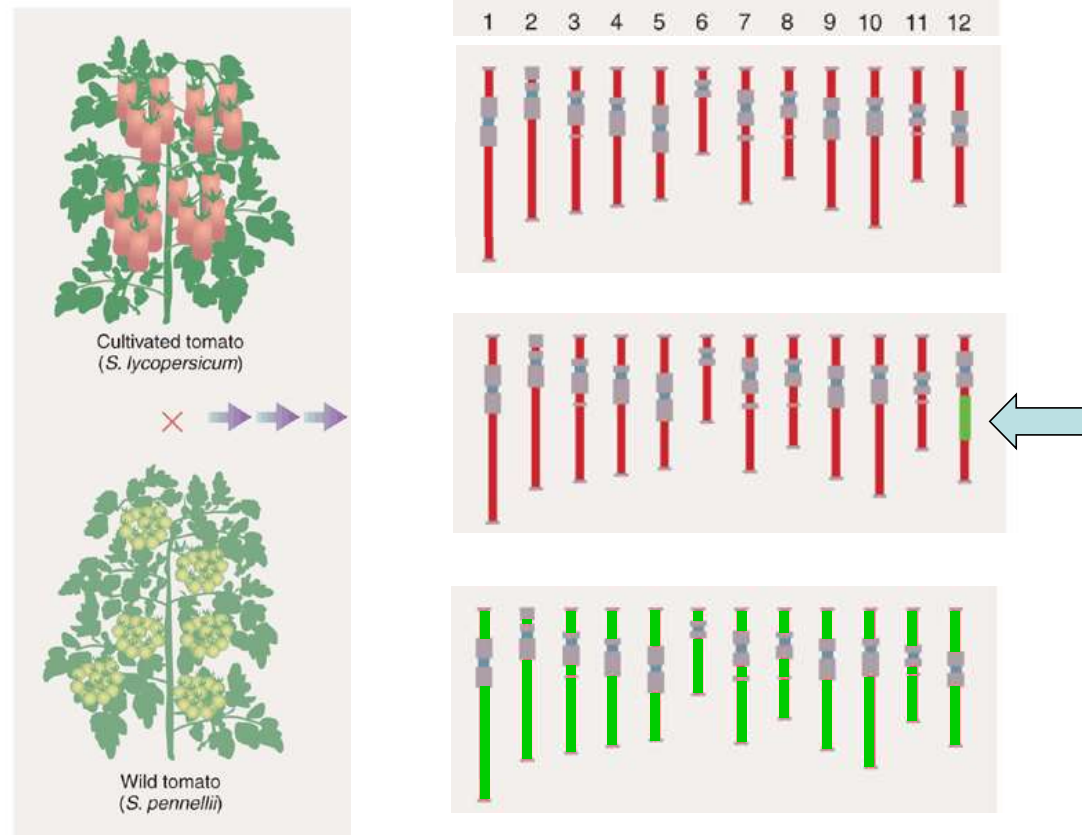
**L'INDUSTRIA VINICOLA ITALIANA SI FA FORTE DELLA DIVERSITA' E
DELLA TRADIZIONE**

TECNOLOGIE DI EVOLUZIONE ASSISTITA (TEA): CISGENESI



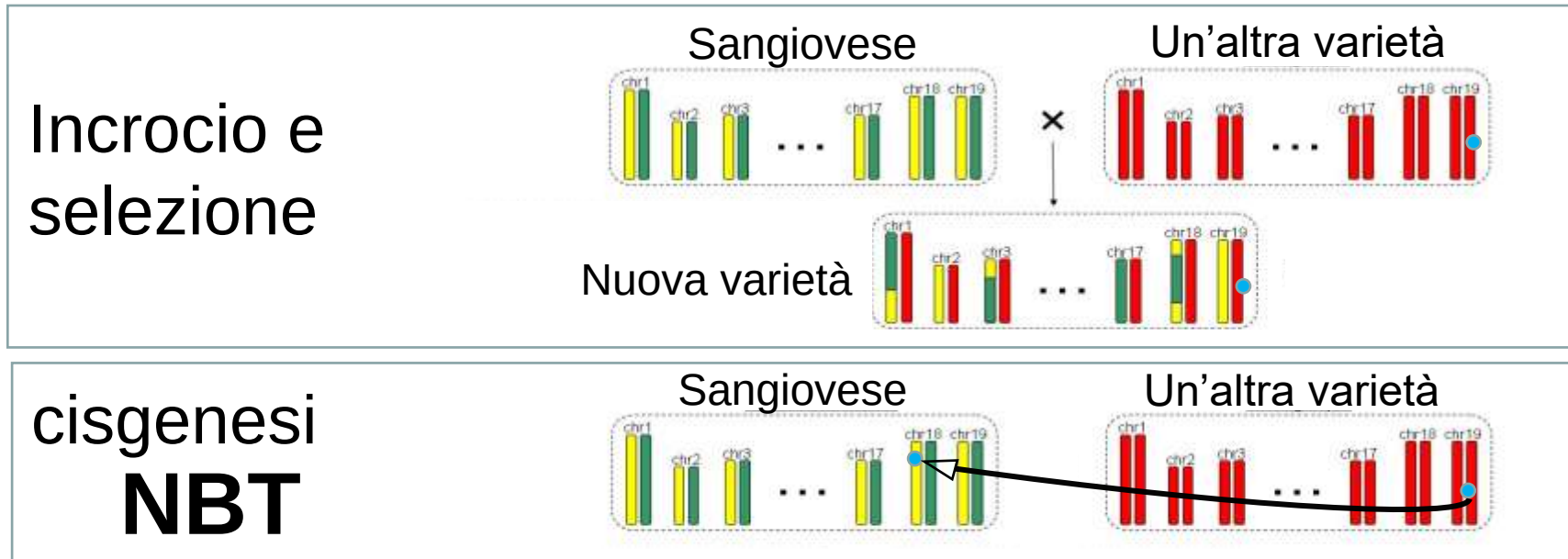
Modificazioni mirate analoghe a quelle ottenibili da incrocio

SOSTITUIRE L'INTROGRESSIONE DI CARATTERI TRAMITE REINCROCIO



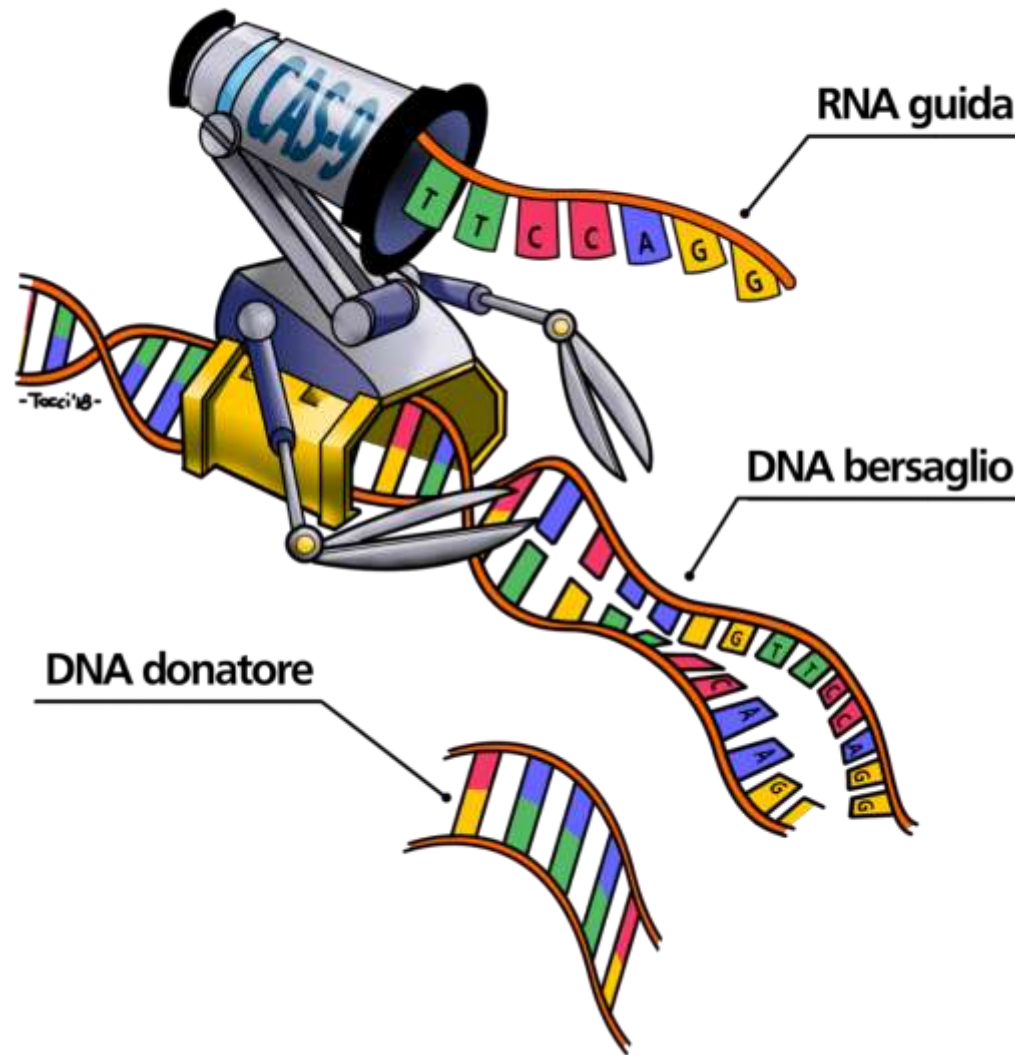
- Usare approccio cisgenico
- Più veloce, più preciso (si riduce linkage drag)
- Si preserva intatto il genotipo/varietà di partenza

CISGENESI VS. INCROCIO E SELEZIONE



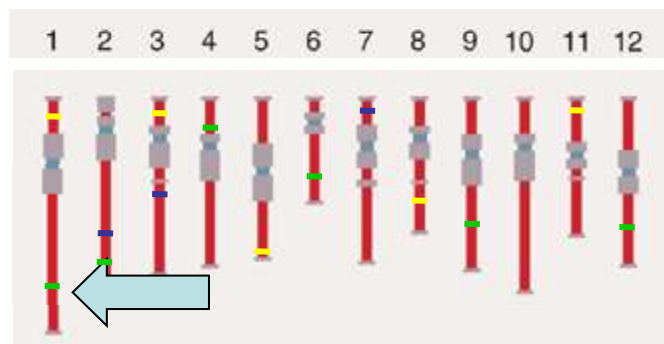
resistenza a peronospora

TEA: GENOME EDITING CON CRISPR/CAS



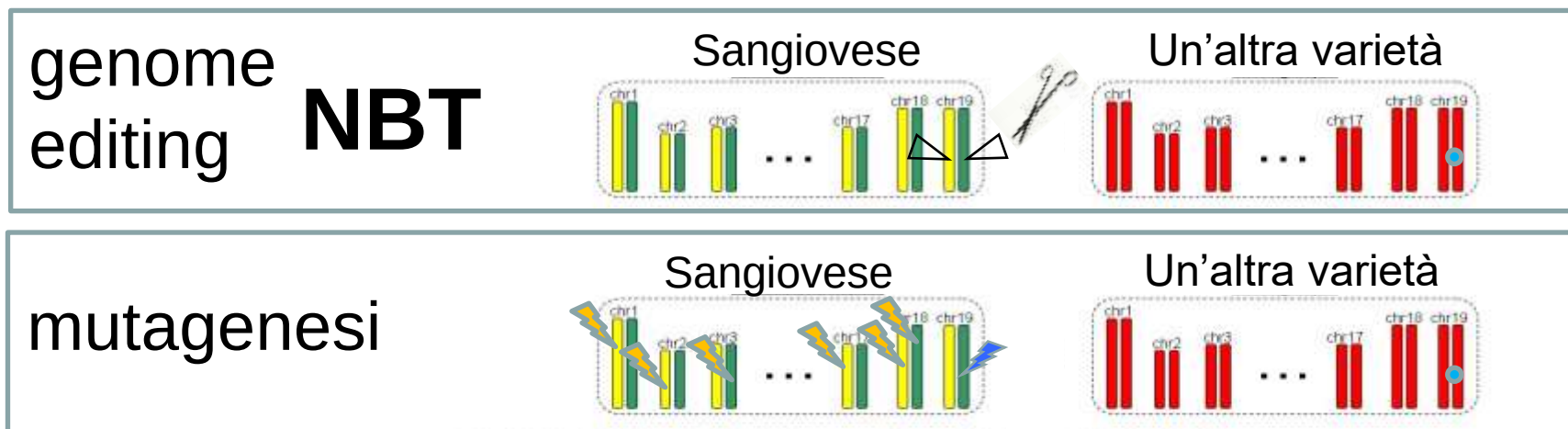
Modificazioni mirate identiche a quelle spontanee

SOSTITUIRE LA MUTAGENESI INDOTTA



- Eseguire modificazioni mirate usando il genome editing (CRISPR/CAS)
 - Si annullano le modificazioni indesiderate
 - Si può preservare intatto il genotipo di partenza
- Potrebbe anche sostituire incroci complessi e/o reincroci

GENOME EDITING VS. MUTAZIONI INDOTTE O SPONTANEE



resistenza a oidio

INGREDIENTI NECESSARI PER INTRODURRE INNOVAZIONI TECNOLOGICHE IN AGRICOLTURA (cioè come passare dal laboratorio alla tavola)

1. Ricerca di eccellenza
2. Un ecosistema dell'innovazione
3. Un *corpus* normativo adeguato
4. Accettazione da parte del consumatore

NUOVE VARIETA' DA NBT: PROBLEMI NORMATIVI

- Cisgenesi trattata come transgenesi: OGM
 - Parere EFSA dichiara rischi cisgenesi equivalenti a quelli del miglioramento tradizionale (2012)
- Genome editing
 - Situazione complessa ed illogica
 - Sentenza Corte di Giustizia Europea 25 luglio 2018: vanno trattati come OGM
 - Indistinguibili e quindi non tracciabili
- Nuove speranze dal recente studio della EC
 - Consultazione pubblica aperta al momento

COME CAMBIARE LA PERCEZIONE DELL'INNOVAZIONE IN AGRICOLTURA

- Abbiamo bisogno di una nuova narrativa ed una nuova visione
- TEA e agricoltura di precisione al centro di una rivoluzione in agricoltura
- Combinare produttività e sostenibilità
- Innovazione per preservare le tradizioni
- Innovazione per preservare la diversificazione agricola ed alimentare