

Strumenti molecolari per ingegnerizzare la risposta al climate change in vite

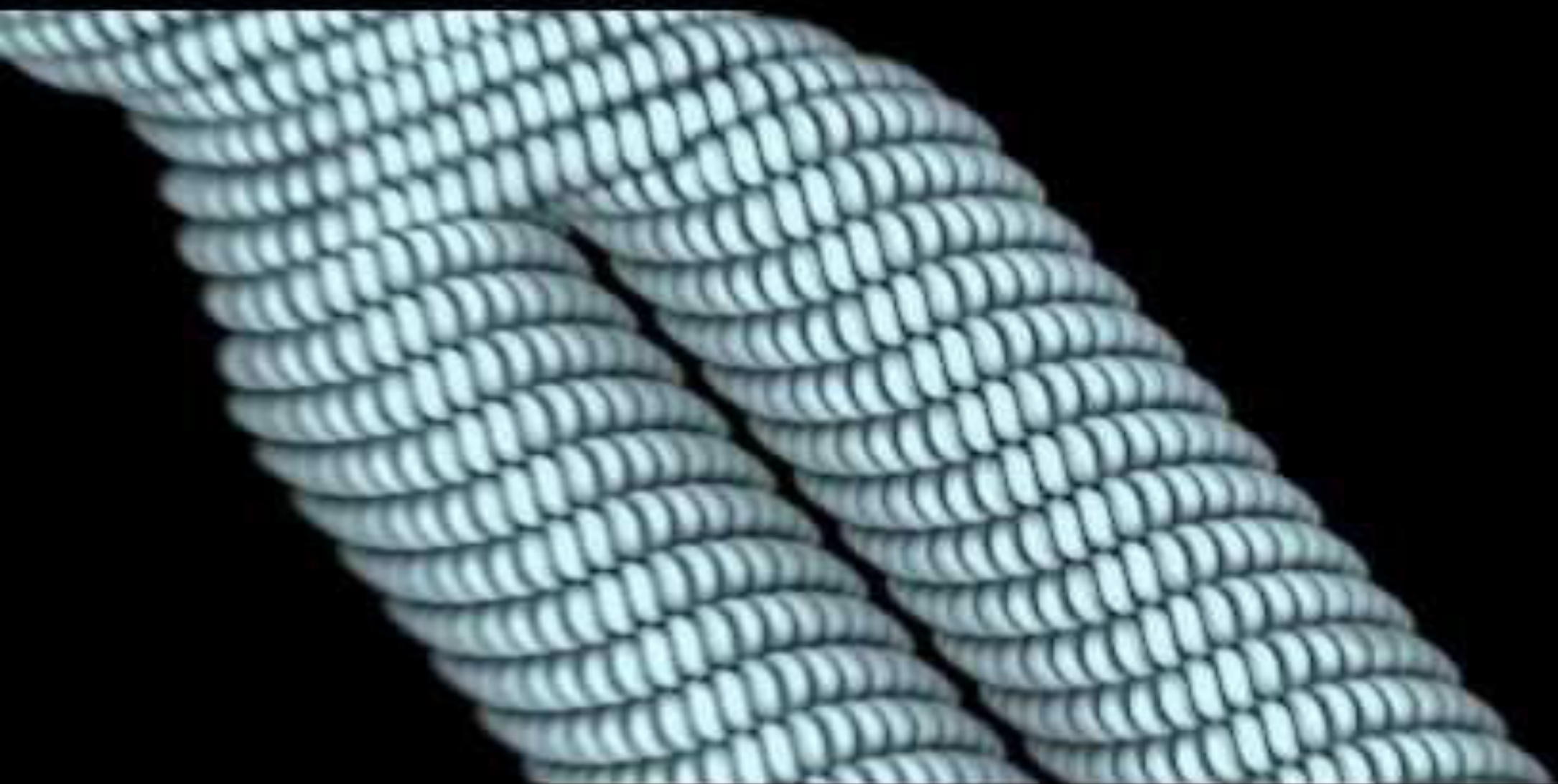
Carlo Pozzi



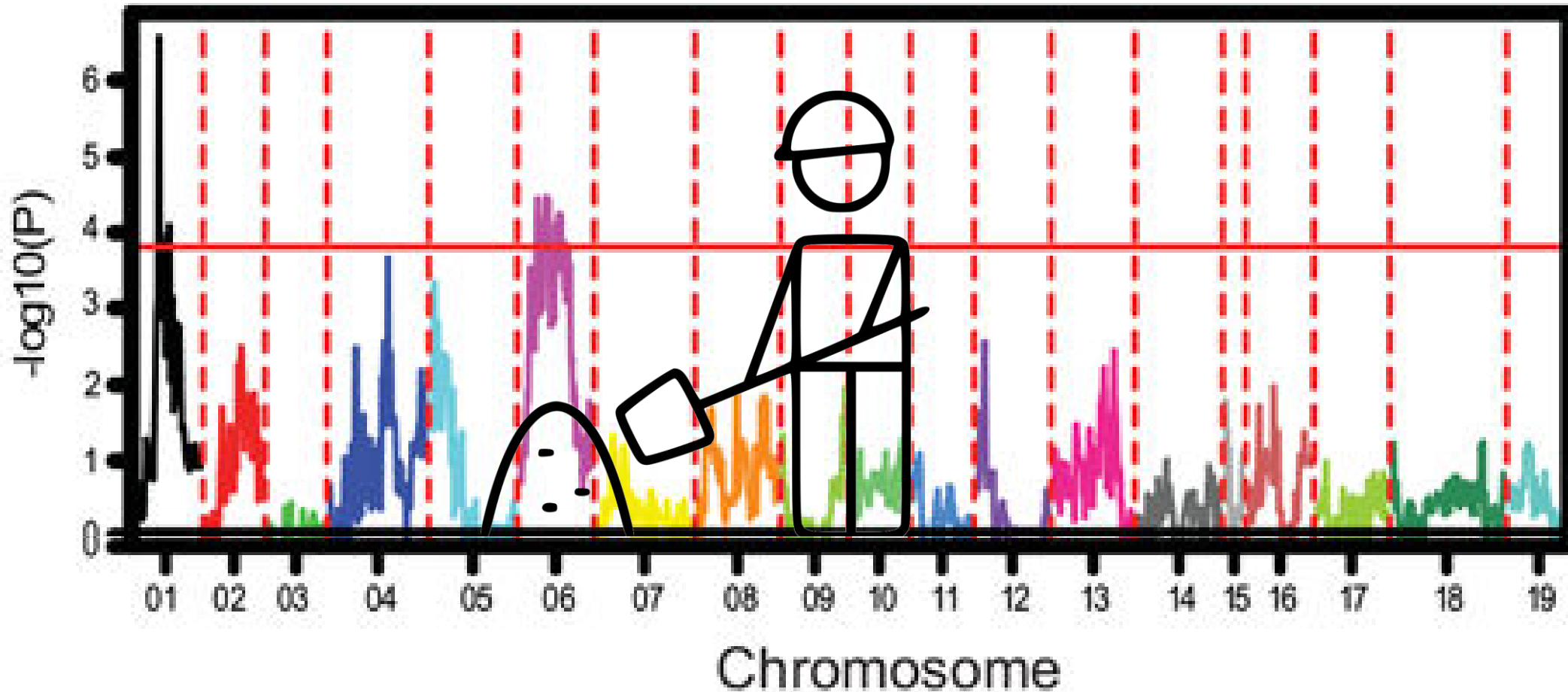
fondazione banfi

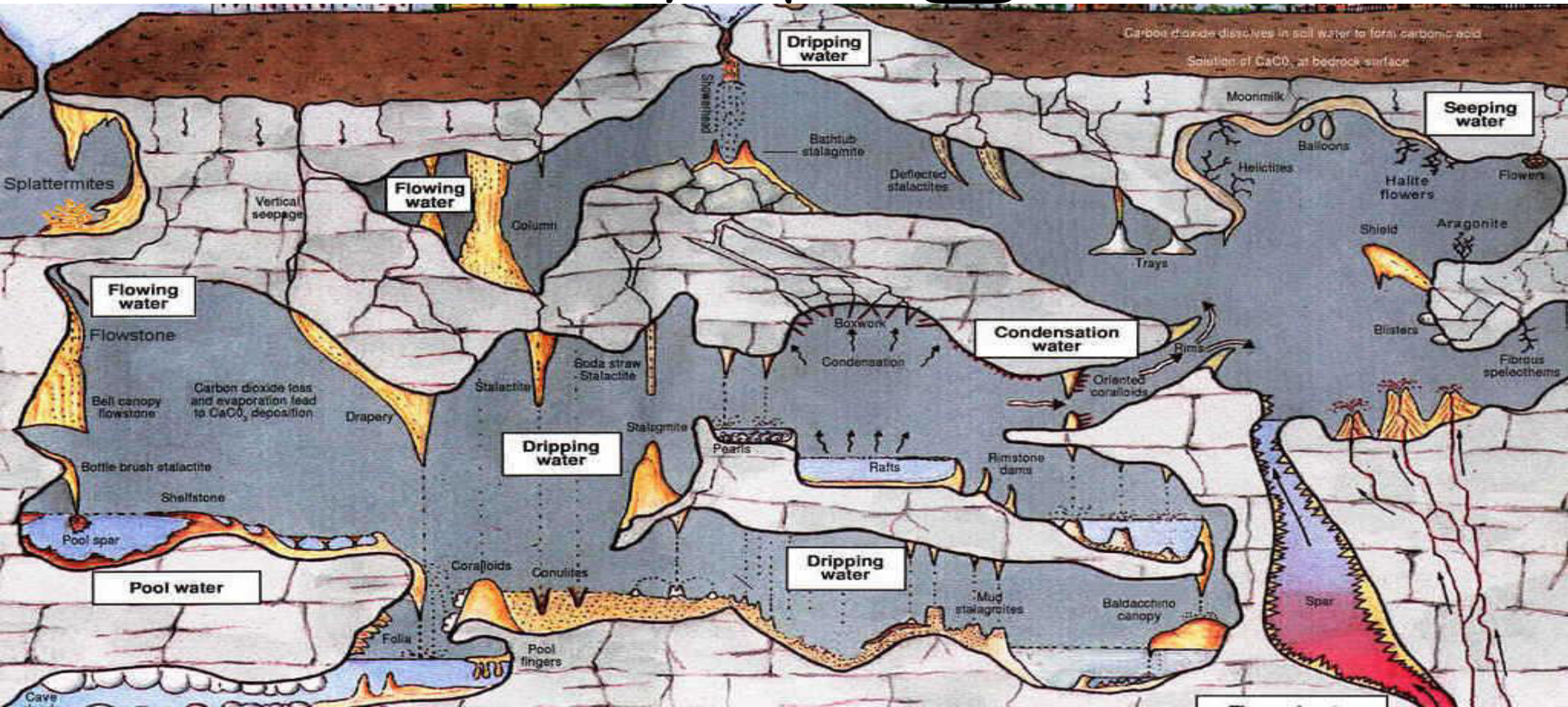
SANGUIS JOVIS

DISAA – Università degli Studi di Milano

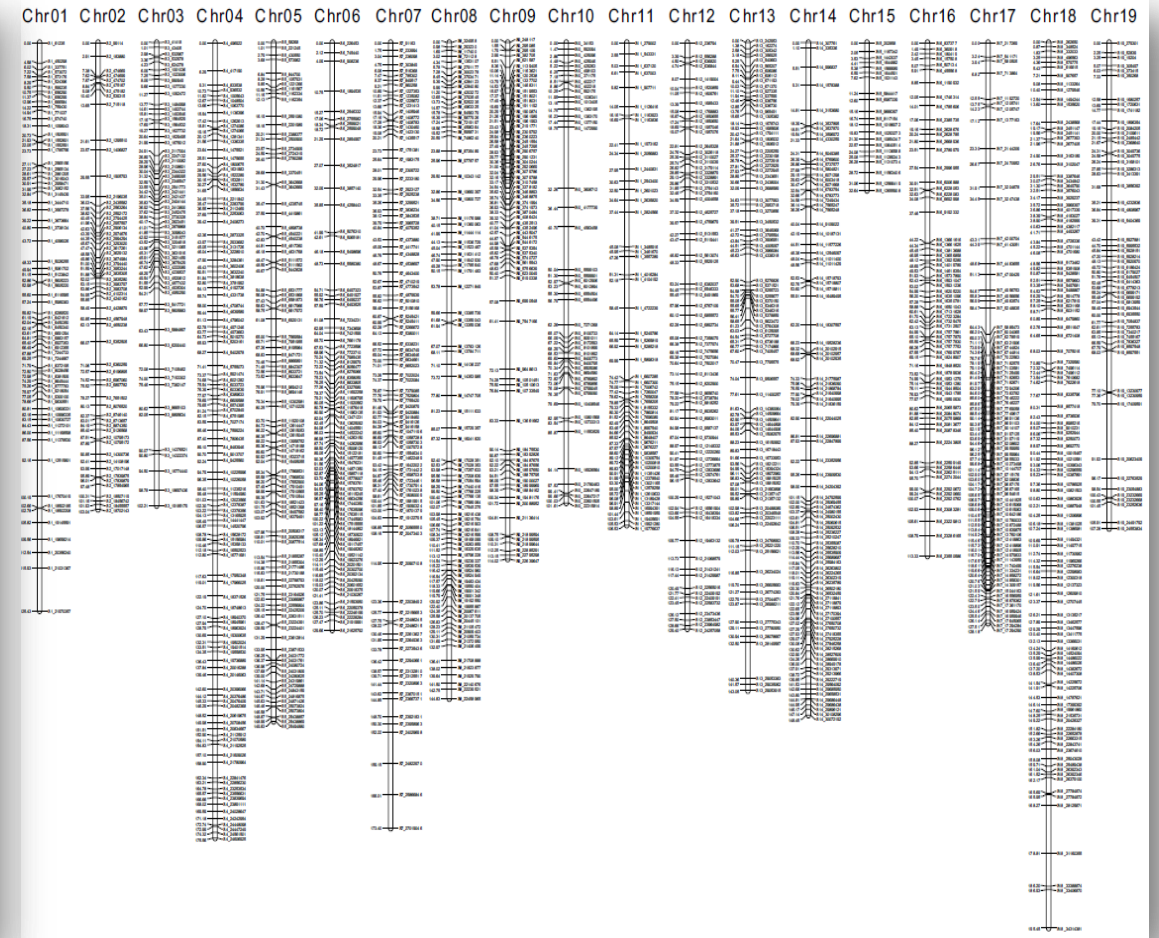
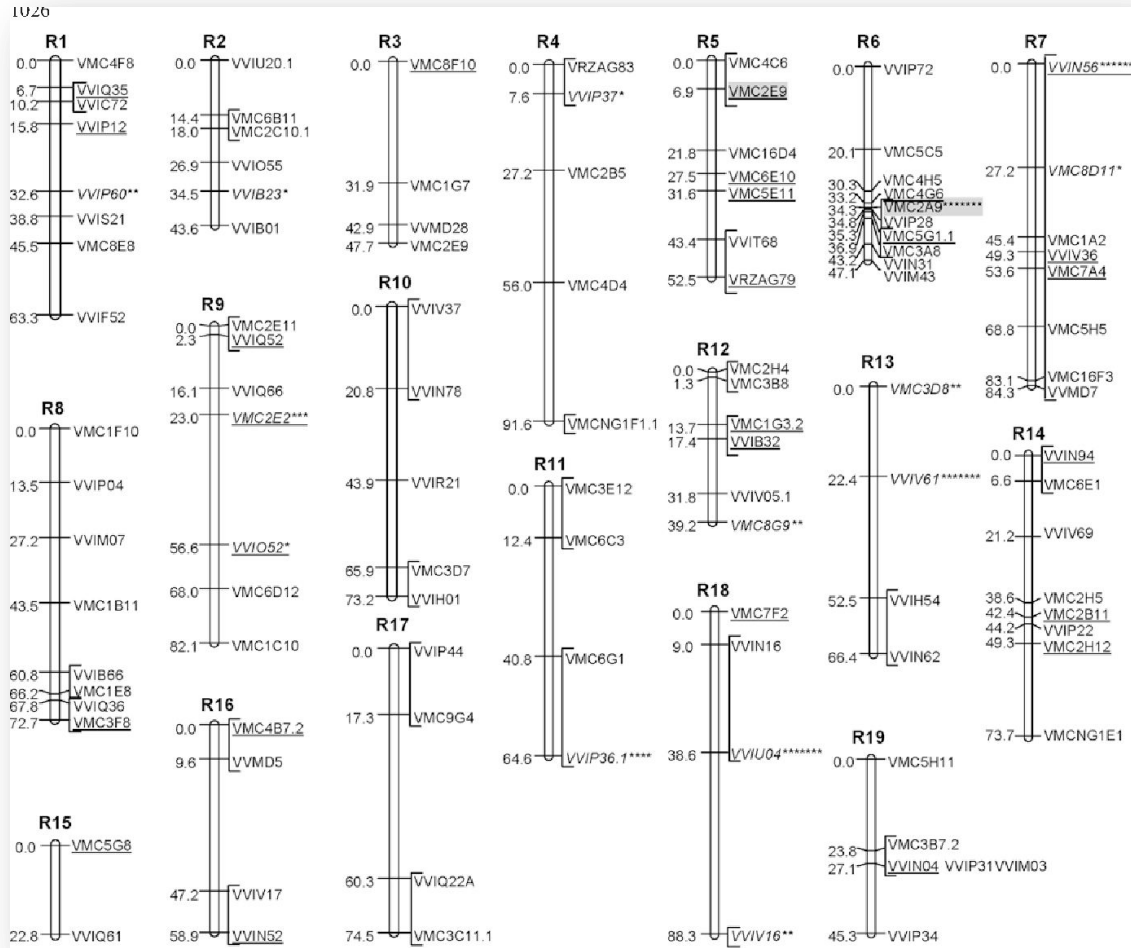


Posizione di mappa di caratteri complessi





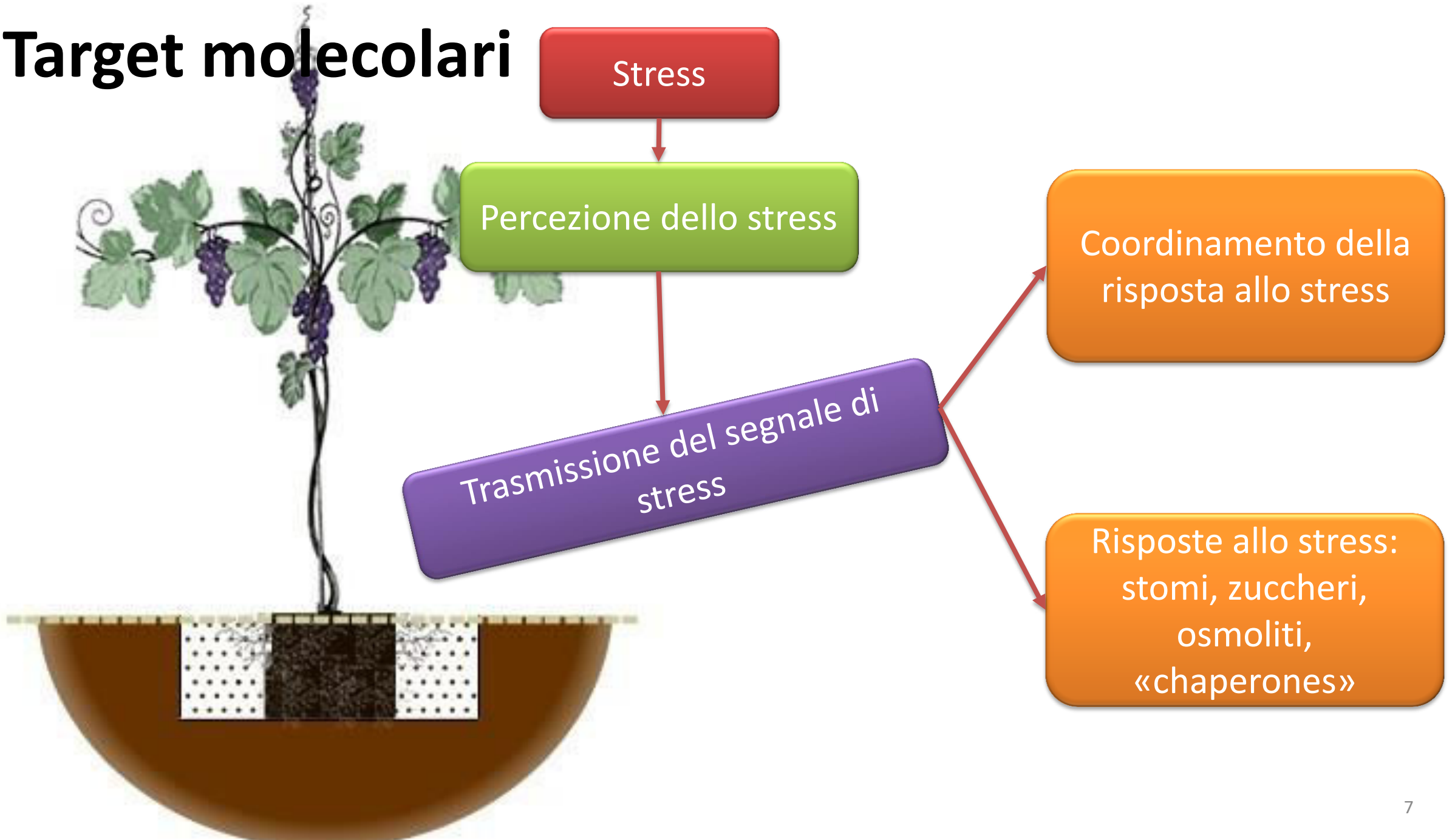
Ci vuole una mappa





QTL

Target molecolari



Ideotipo per climi futuri

Controllare il tempo di maturazione



Uso di cv. tardive; breeding con QTL per la fenologia

Controllare la acidità



Basso malico/tartarico

Controllare lo stato di ossidazione



Elevato contenuto di antiossidanti

Tolleranza allo stress idrico

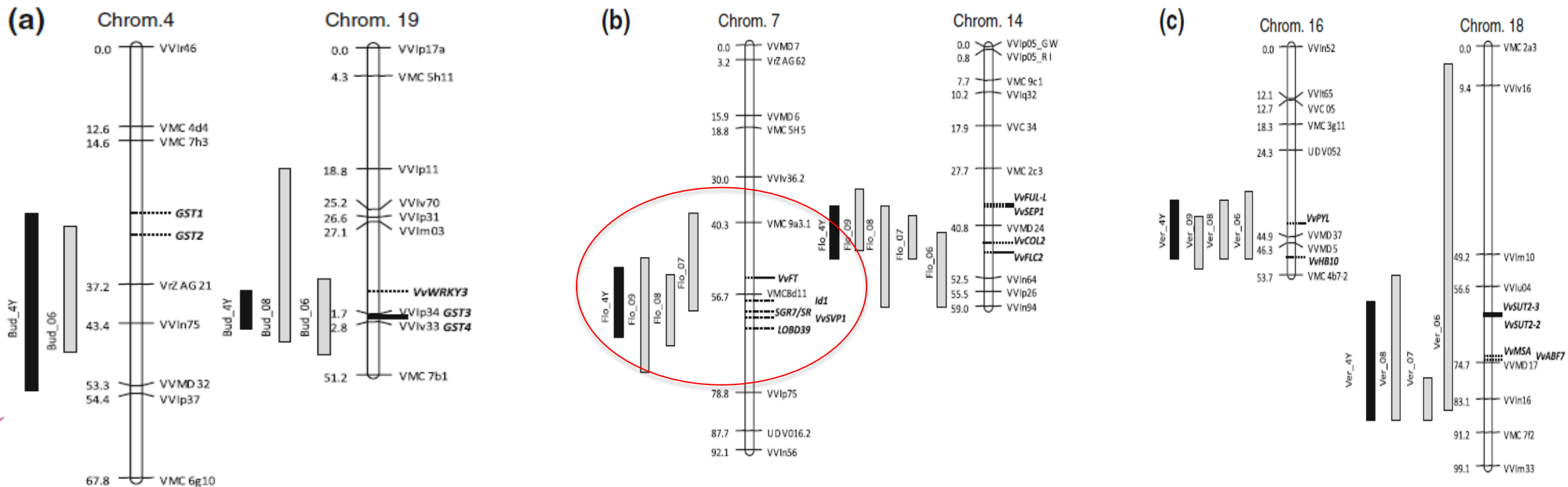
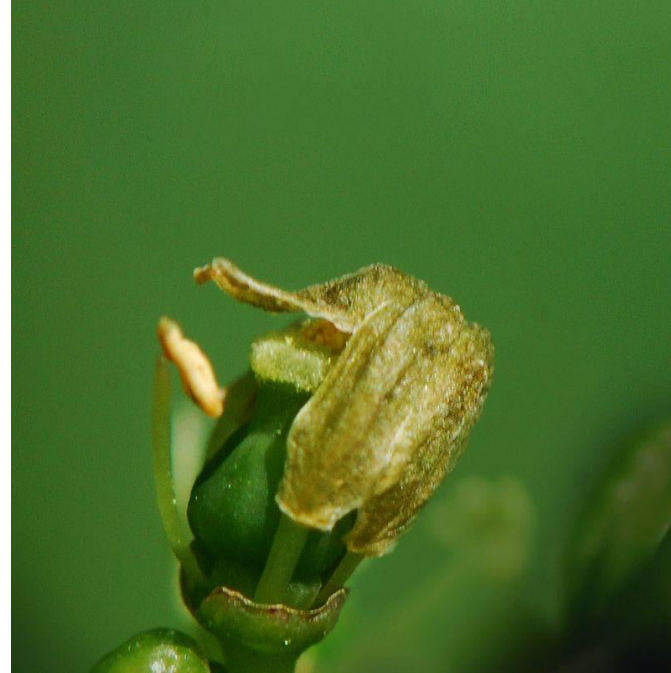


- QTL per WUE del **portainnesto**;
- QTL per tasso di traspirazione, conduttanza idraulica, potenziale idrico
- Osmoliti



fondazione banfi

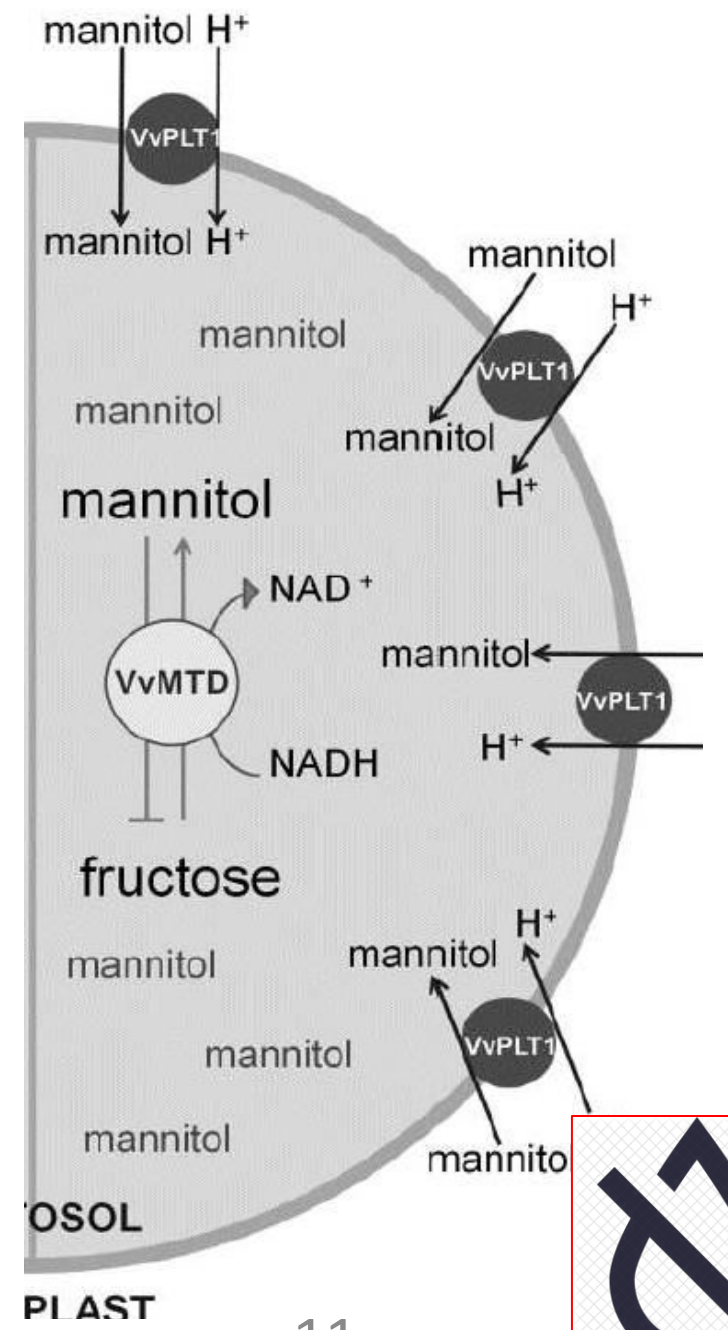
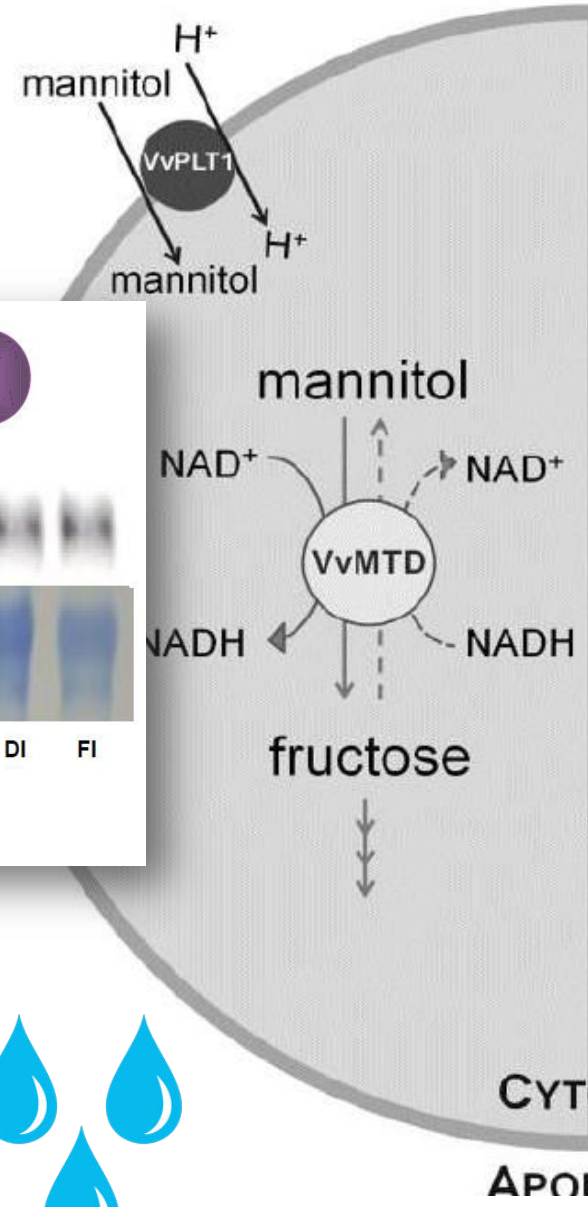
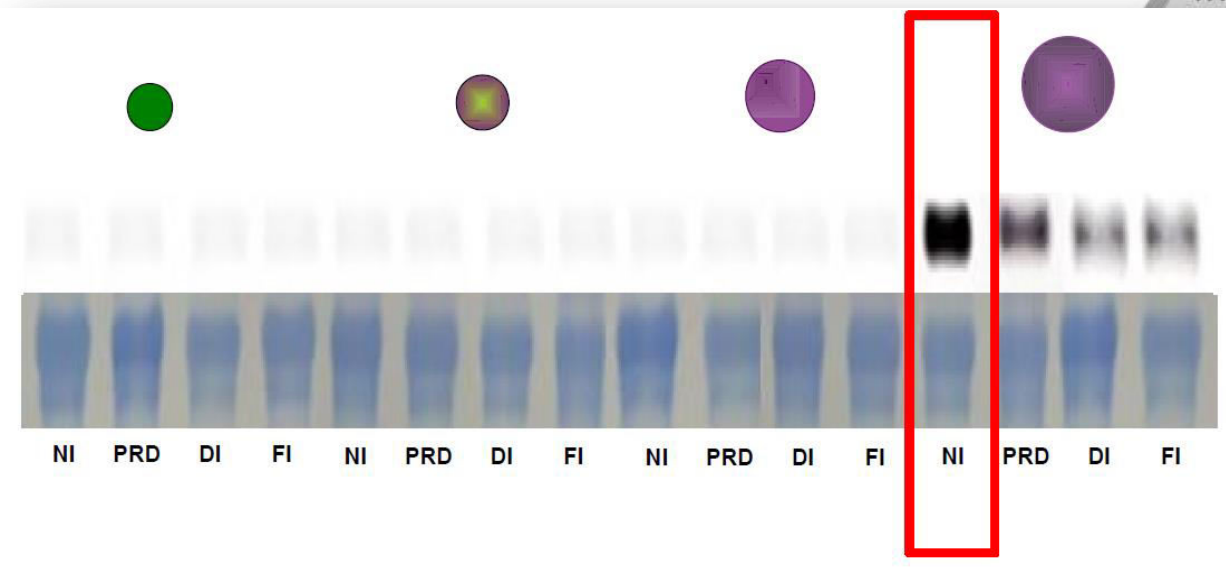
SANGUIS JOVIS



Mappa dei loci (complessi) che controllano zuccheri ed acidi

1. incrocio [(muscat x *V. amurensis*) x ((*Labrusca x riparia*) x *vinifera*)]
2. mappa
3. **alta instabilità** dei QTL trovati
4. **molti QTL di piccolo effetto**
5. alcuni caratteri sono **negativamente correlati**: acido malico vs. fruttosio

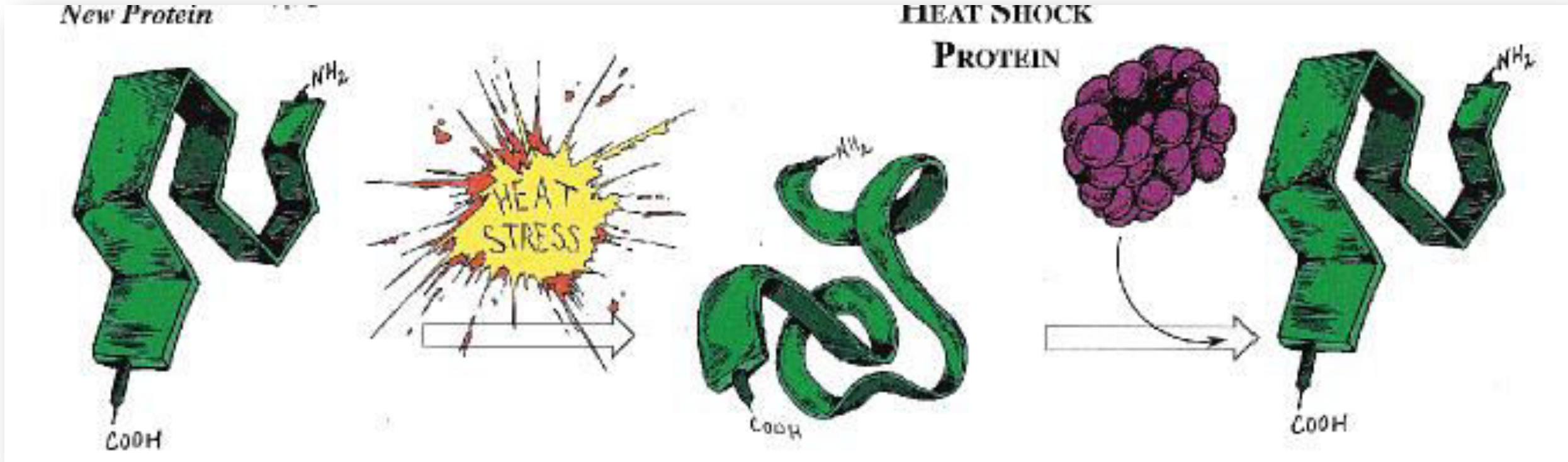
Gene symbol	Description
CYCD4;1	CYCLIN D4;1
PGI,PGI1	phosphoglucose isomerase 1
ATCIPK8,CIPK8,PKS11,SnRK3.13	CBL-interacting protein kinase 8
ATDBR1,DBR1	debranching enzyme 1
IAA9	indole-3-acetic acid inducible 9
ATBCA5,BCA5	beta carbonic anhydrase 5
AAP6	amino acid permease 6
ATPUMP5,DIC1,UCP5	uncoupling protein 5



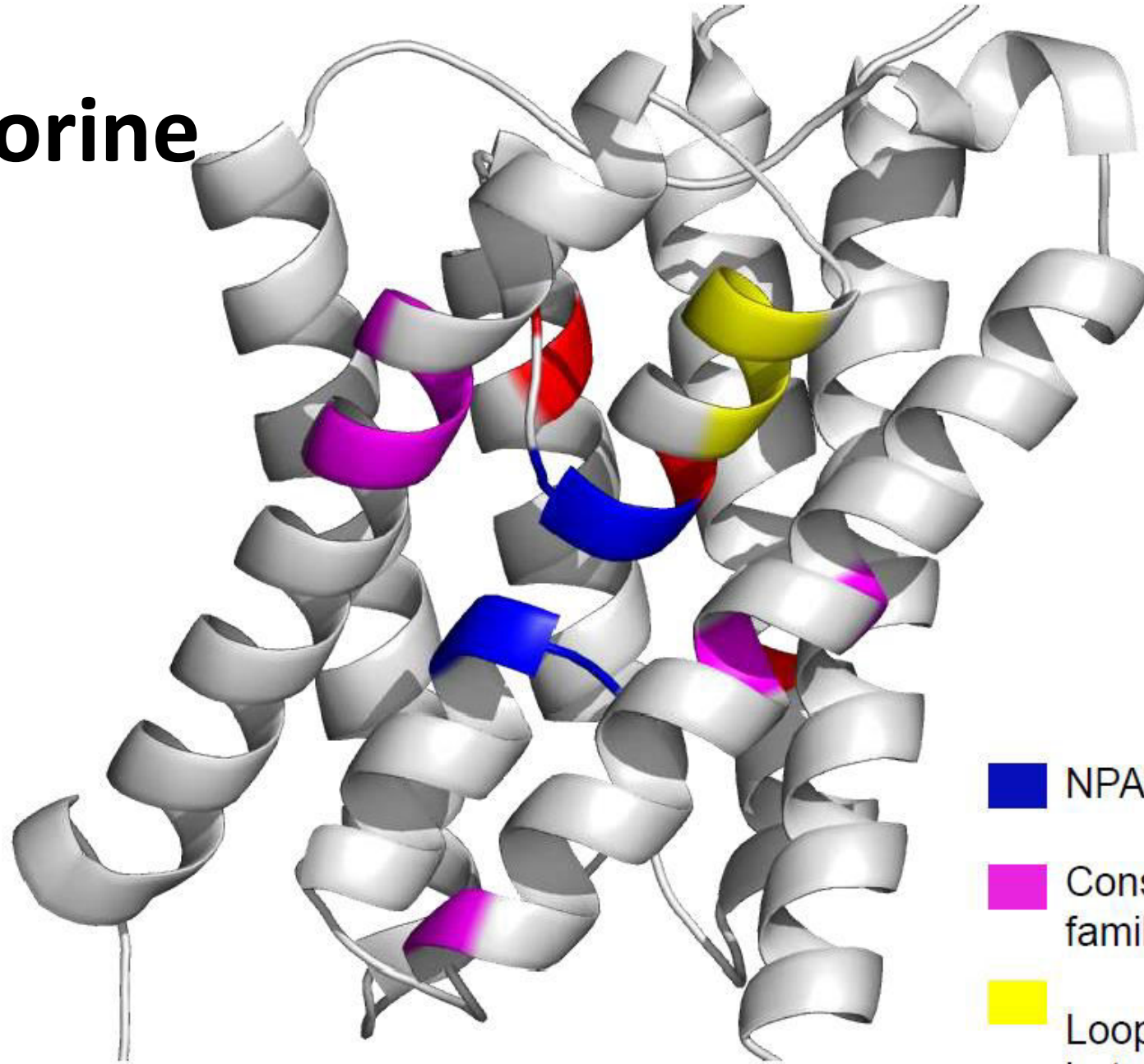
fondazione banfi
SANGUIS JOVIS



Chaperons



Acquaporine



■ NPA's motifs

■ Conserved domains on SIP family

■ Loop E region important for heterodimerization

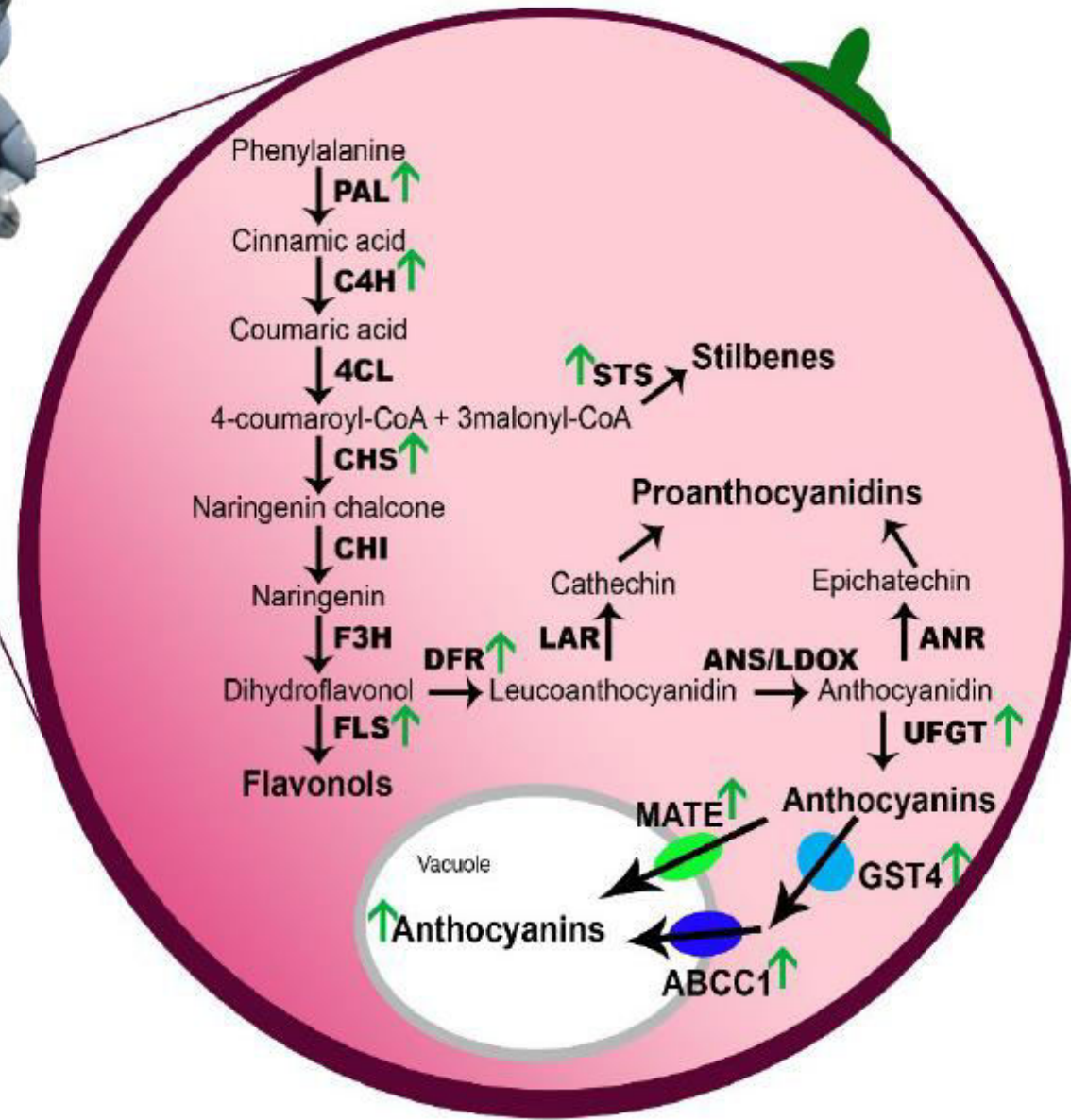
■ Ar/R filter



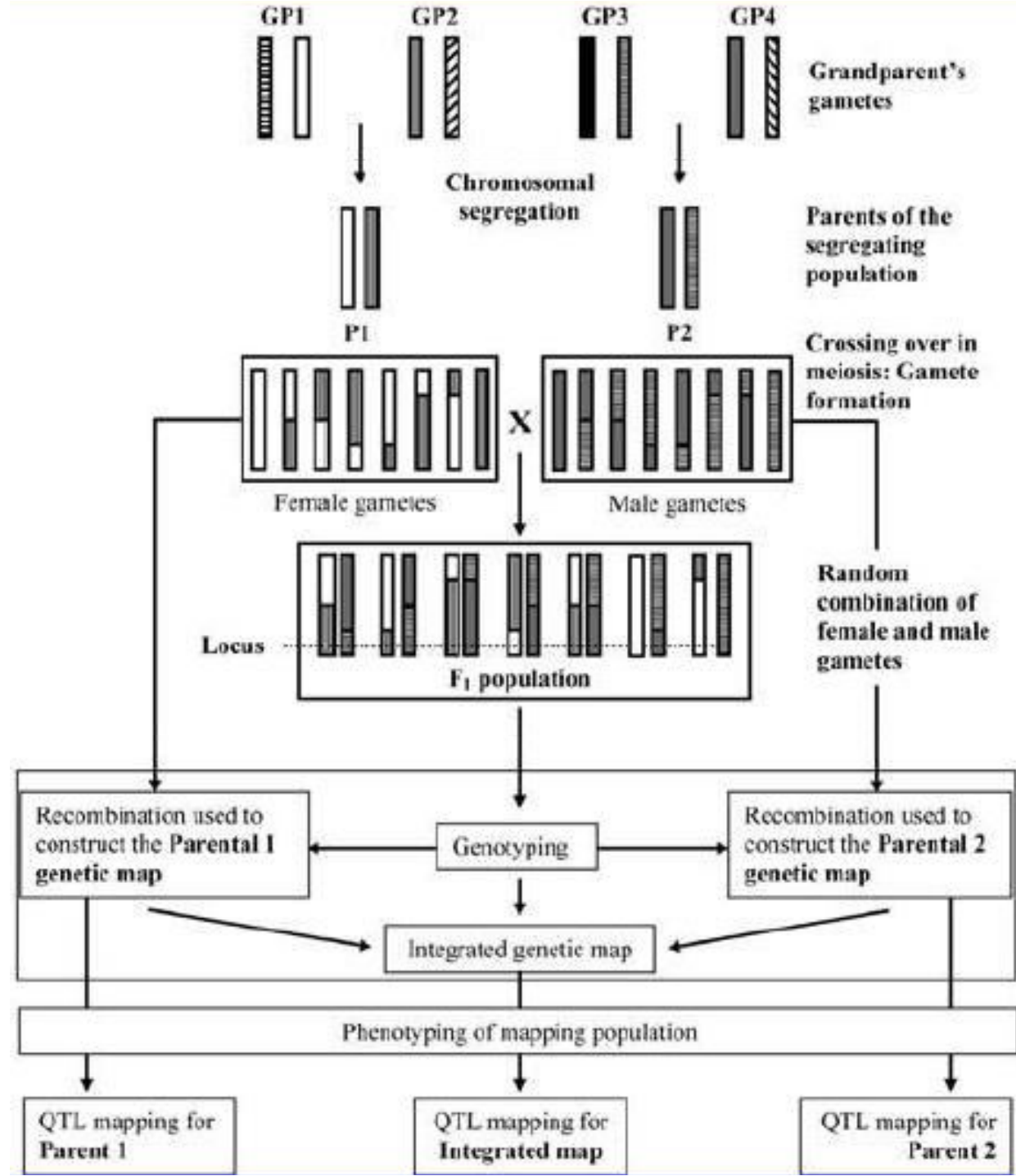
fonda

SANG

Mani Gerós – CITAB/UM
François Chaumont- UCL, Belgium



Incroci.



La via futura

(Elio et. al, 2005)

Un gene nella piadina transgenica

Un gene nel **Sangiovese transgenico**

Un sacco di geni

nella turista tedesca incontrata a Cattolica
che fa ritorno in Germania

fa nascere un figlio e lo chiama Forlì

lo cresce a wurstel e crauti

poi torna in riviera e Walter li porta a ballare il
suo **Walzer transgenico**



fondazione banfi

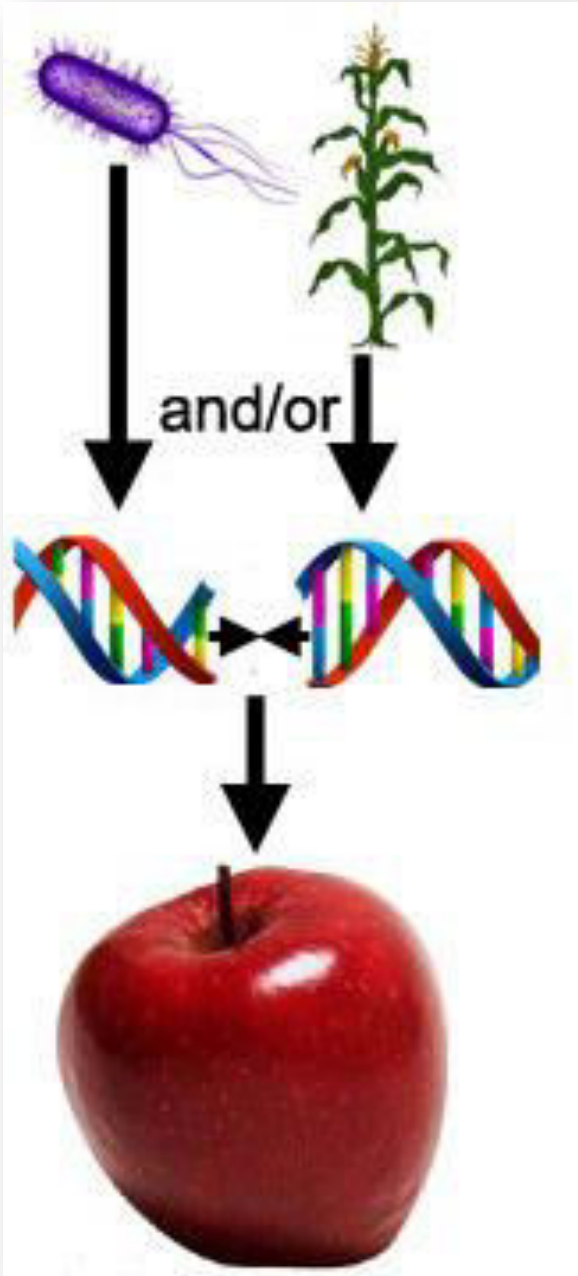
SANGUIS JOVIS



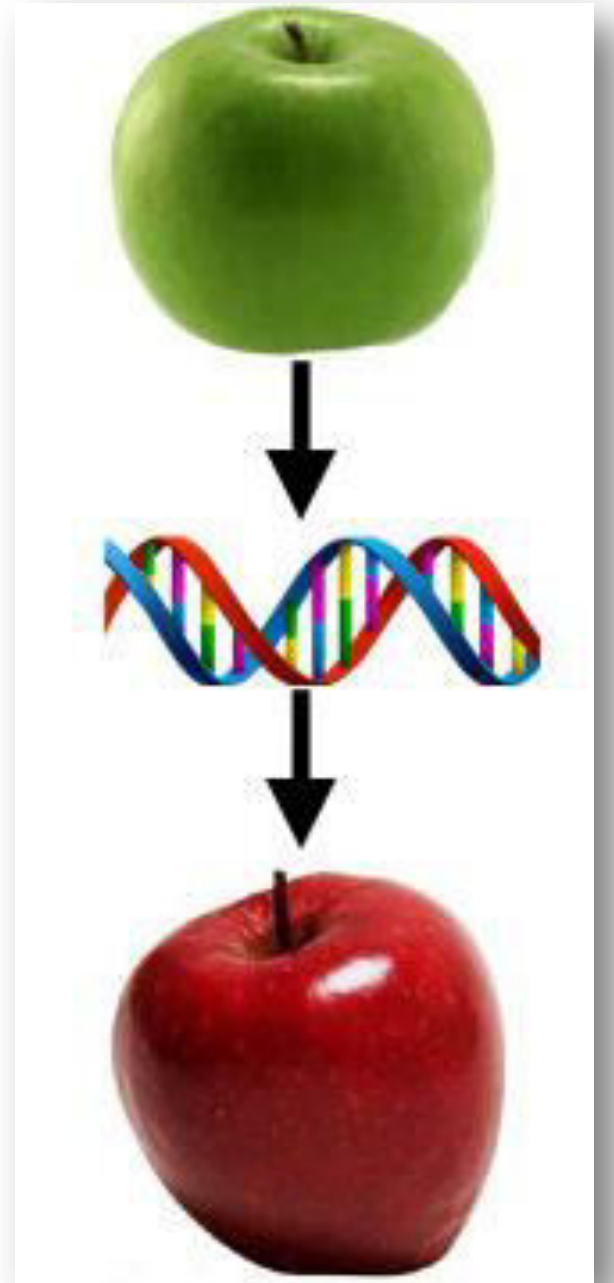
fondazione banfi

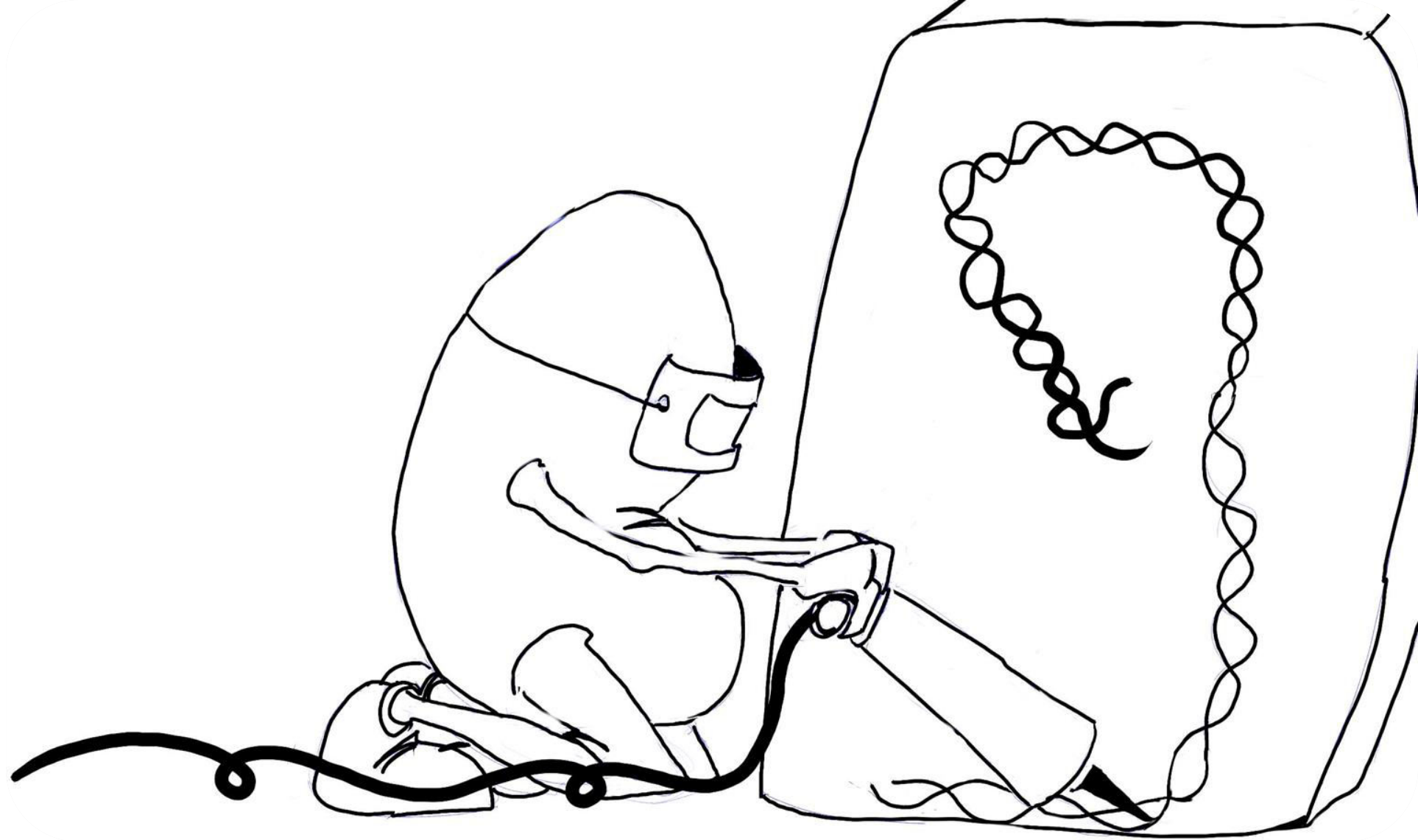
SANGUIS JOVIS

Transgenico



Cisgenico





fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

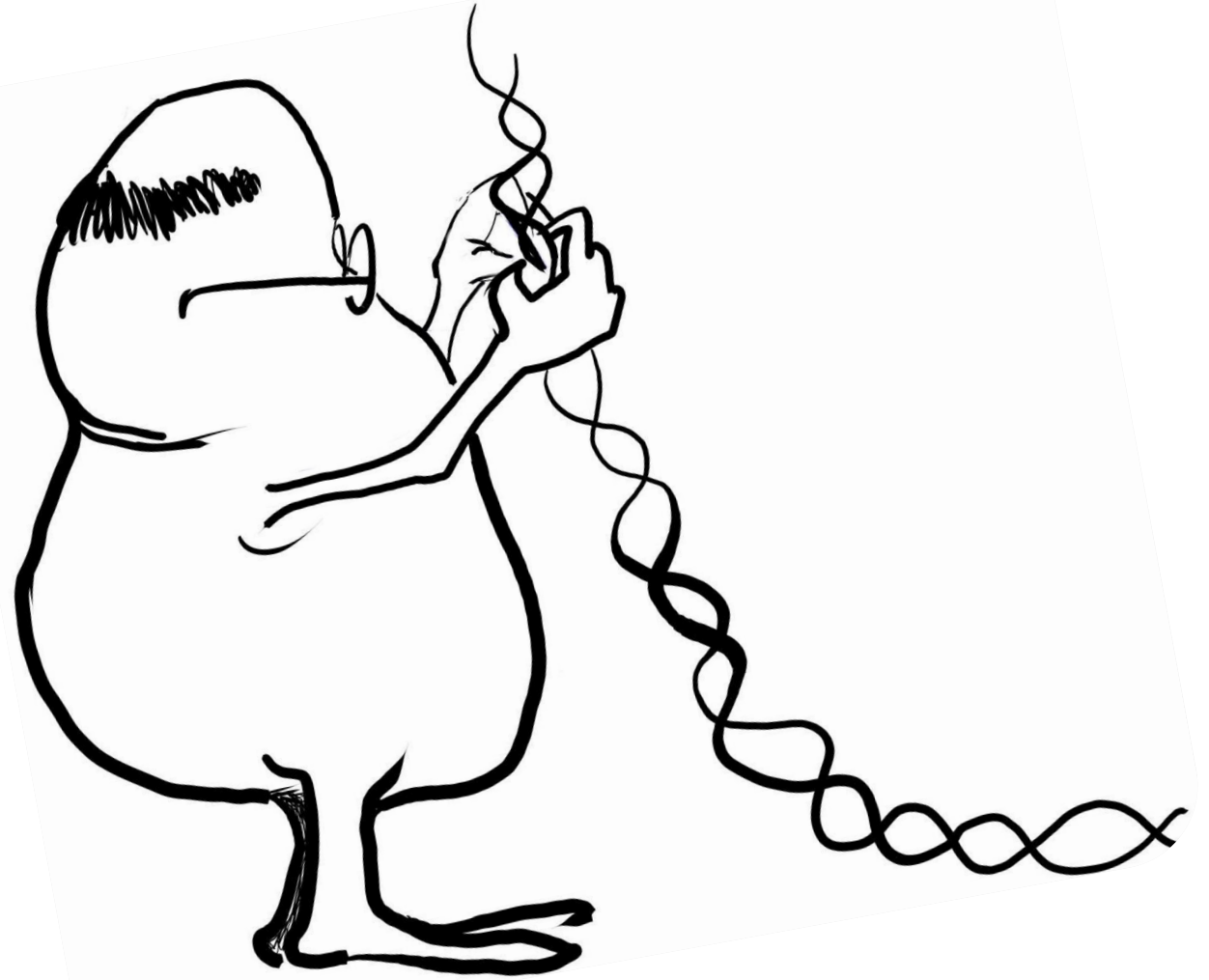
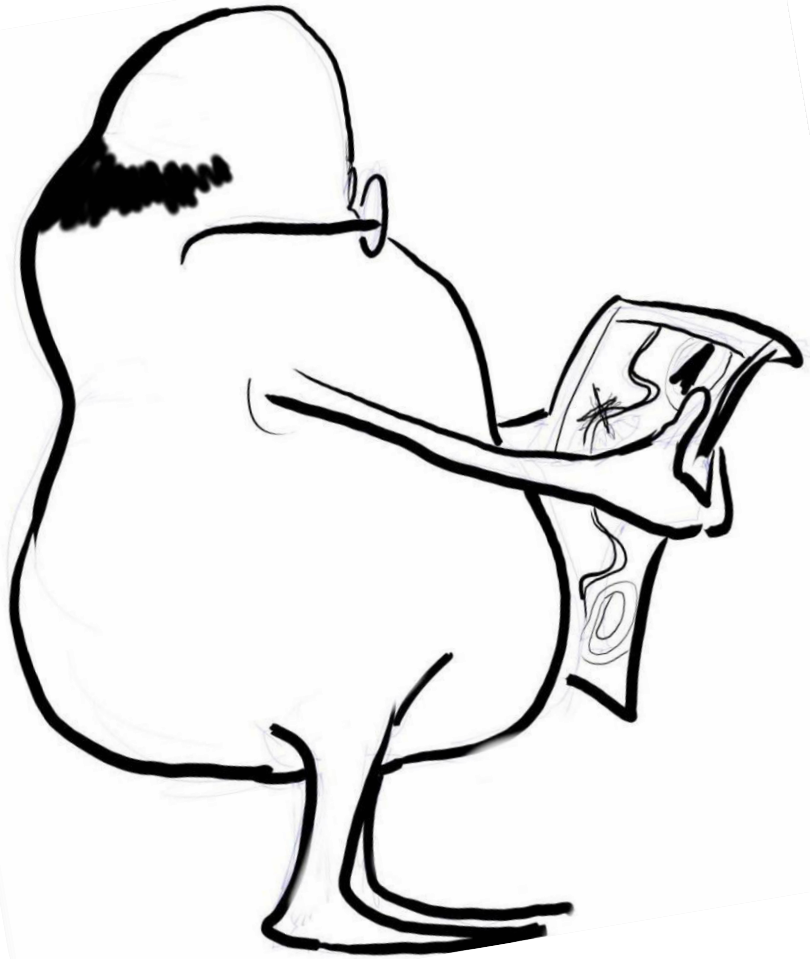


fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

La **potenza** è nulla senza il **controllo**







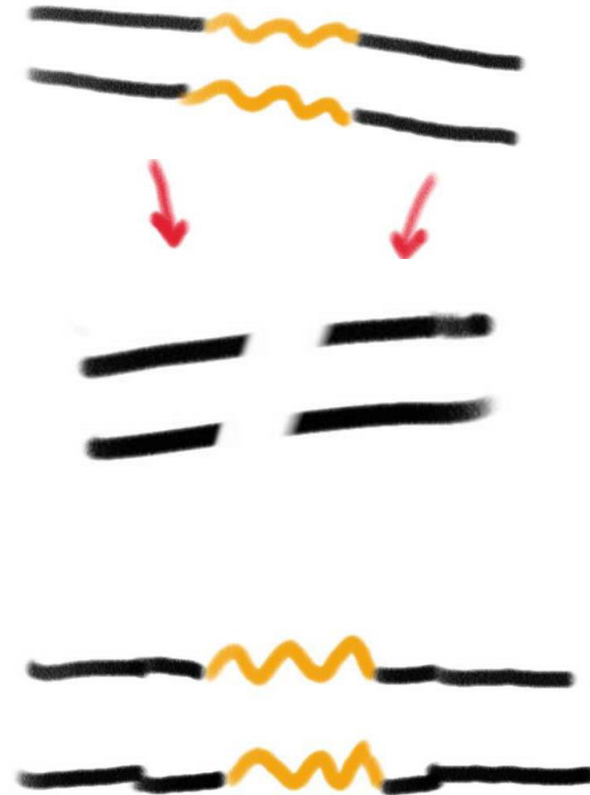
binding proteins



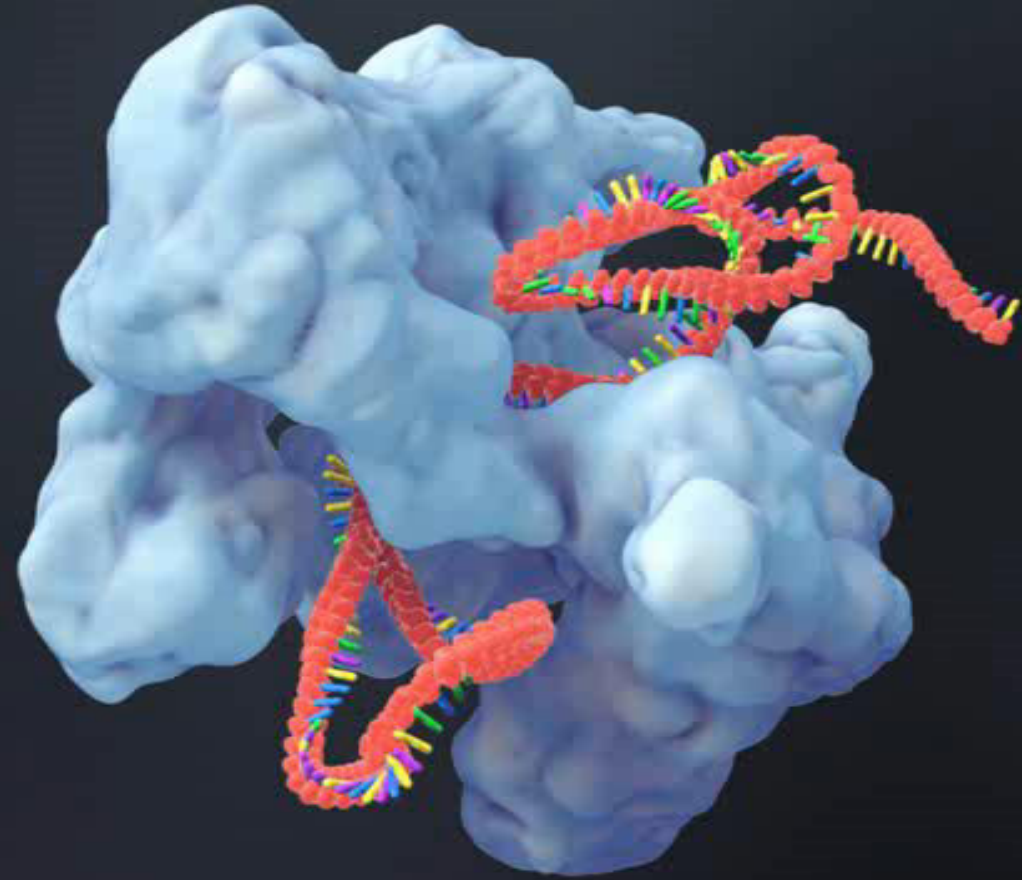
Il meccanismo dell'editing



Knock-out / silenziamento



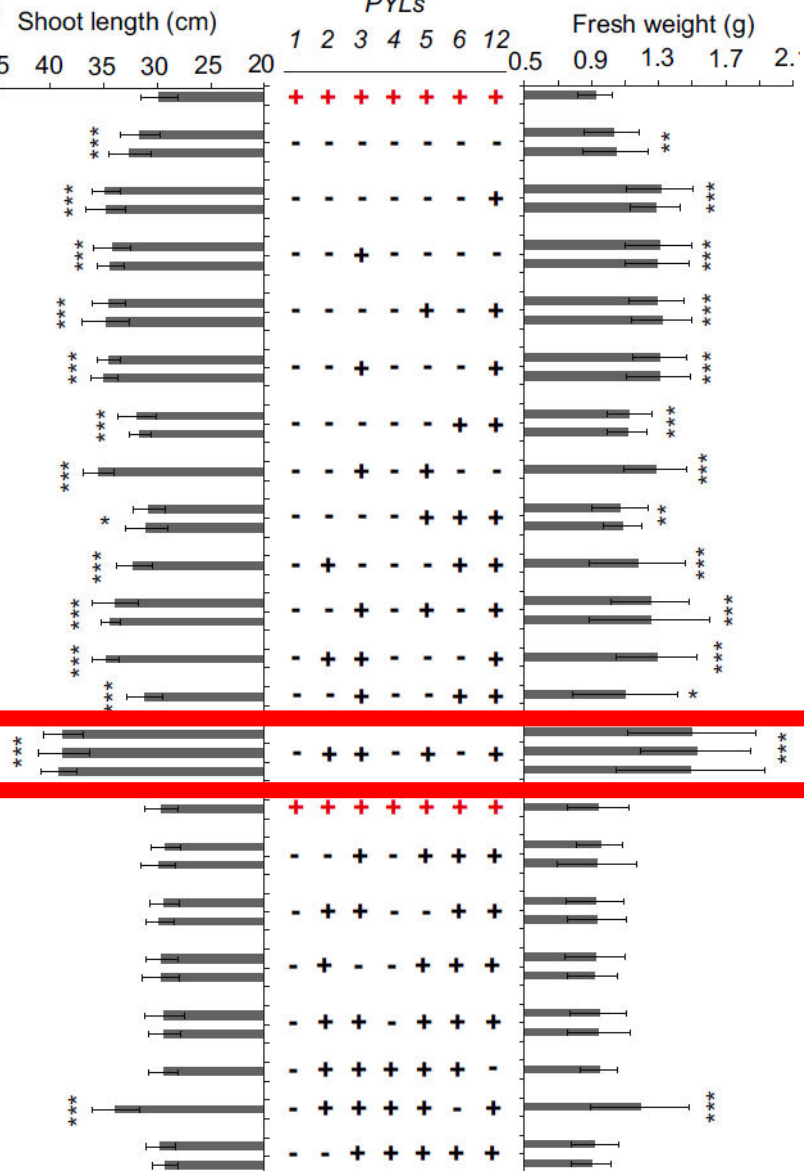
Inserimento/modificazione



Modulare la risposta allo stress

- **modulare** la espressione di **ciascuno** dei geni coinvolti nella risposta allo stress



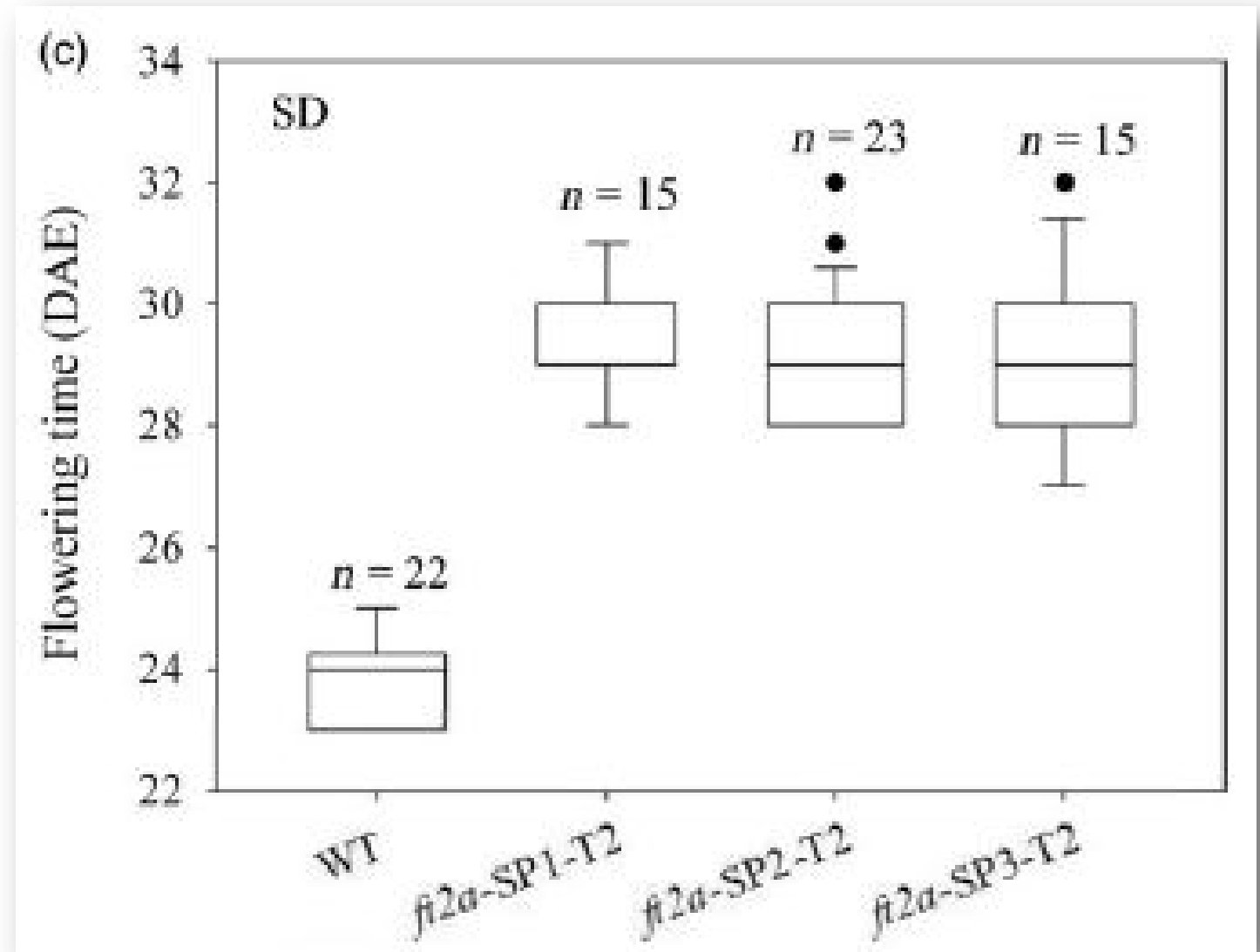


WT *pyl1/6* *pyl1/4/6* *pyl1/2/3/4/6* *pyl1/2/3/4/5/6*



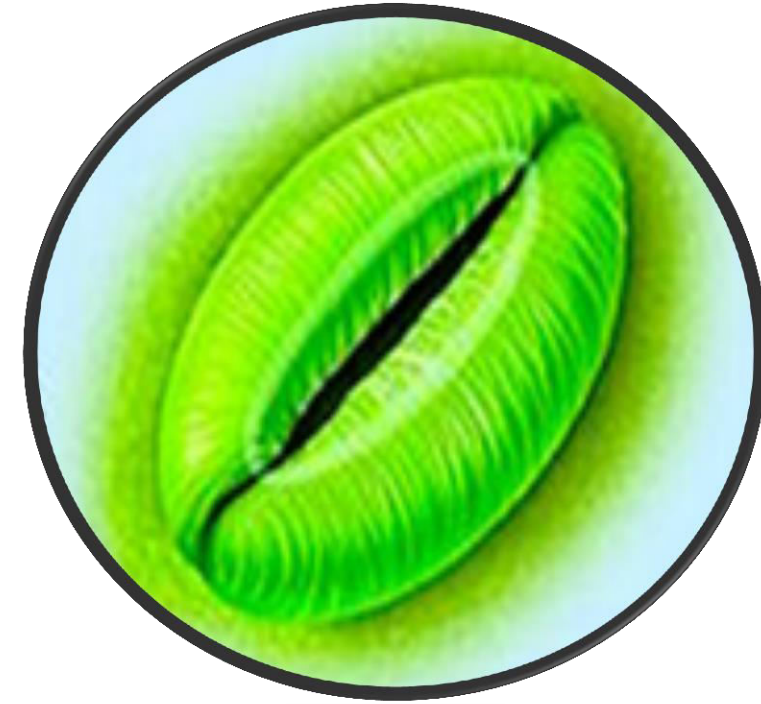
fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

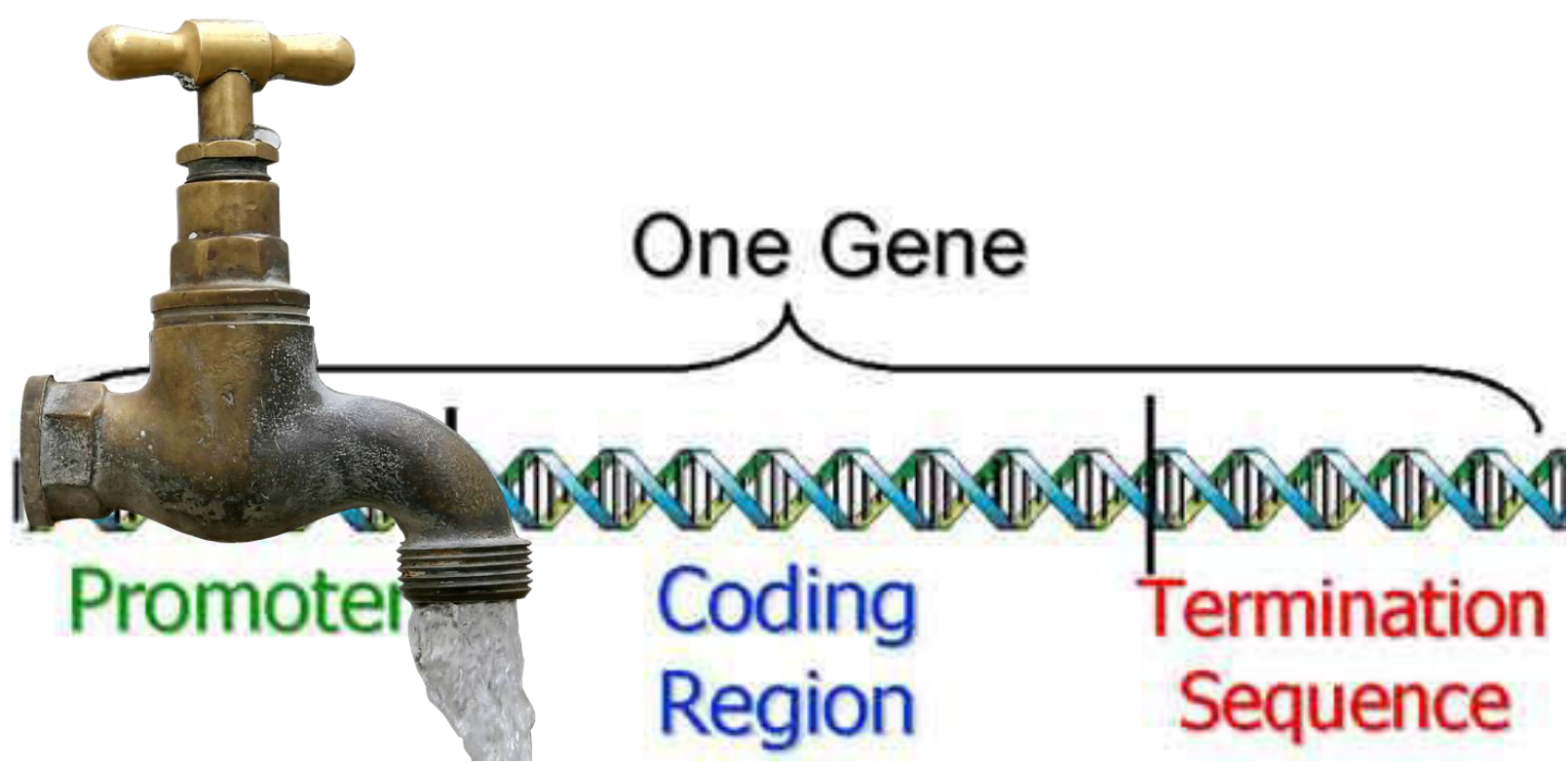
Modulare il tempo di fioritura



Modulare la chiusura degli stomi

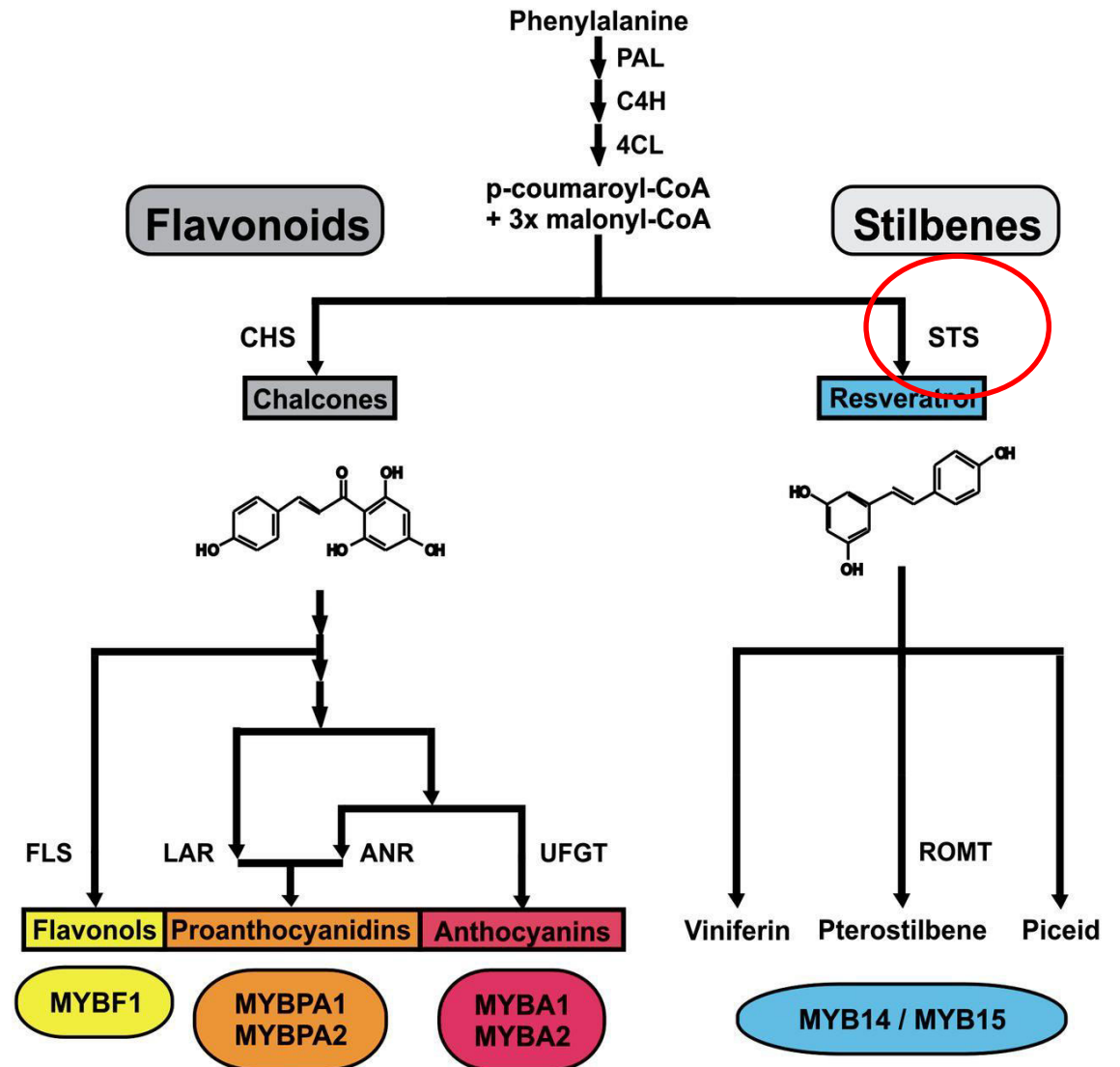
- Mutagenesi CRISPR del gene ***OST2*** in *Arabidopsis* → aumento della chiusura degli stomi





Controllo della biosintesi dello stilbene

Gli stilbeni conferiscono resistenza alla carenza idrica, eliminando i composti iper-ossidanti

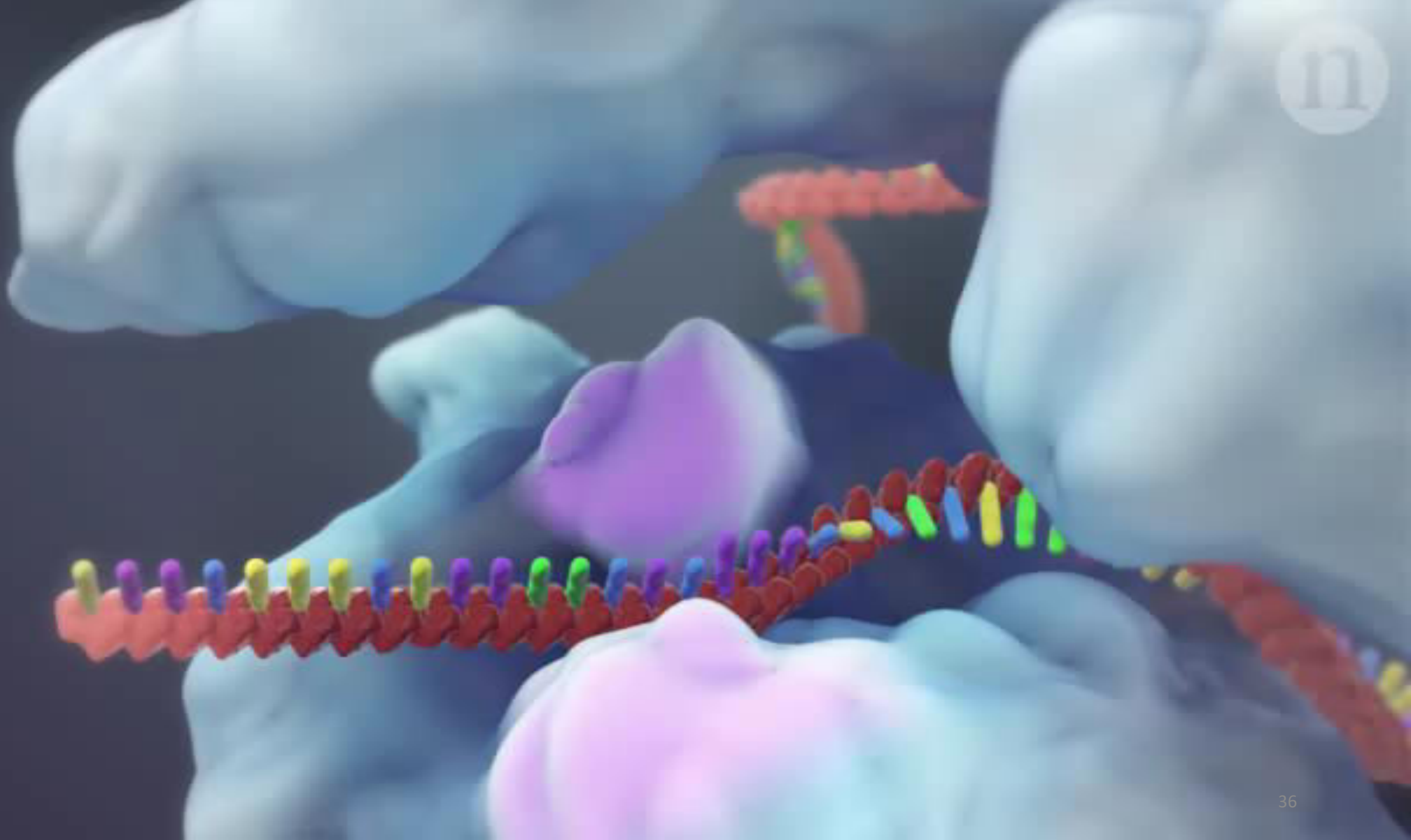


Il mais resiliente

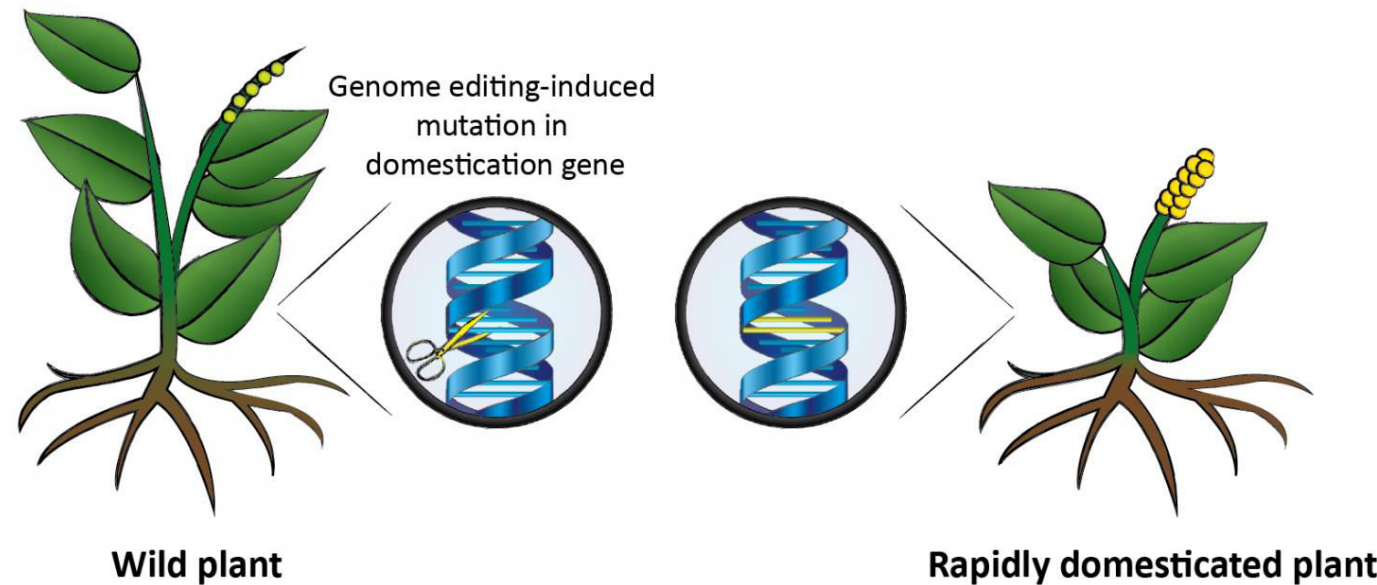
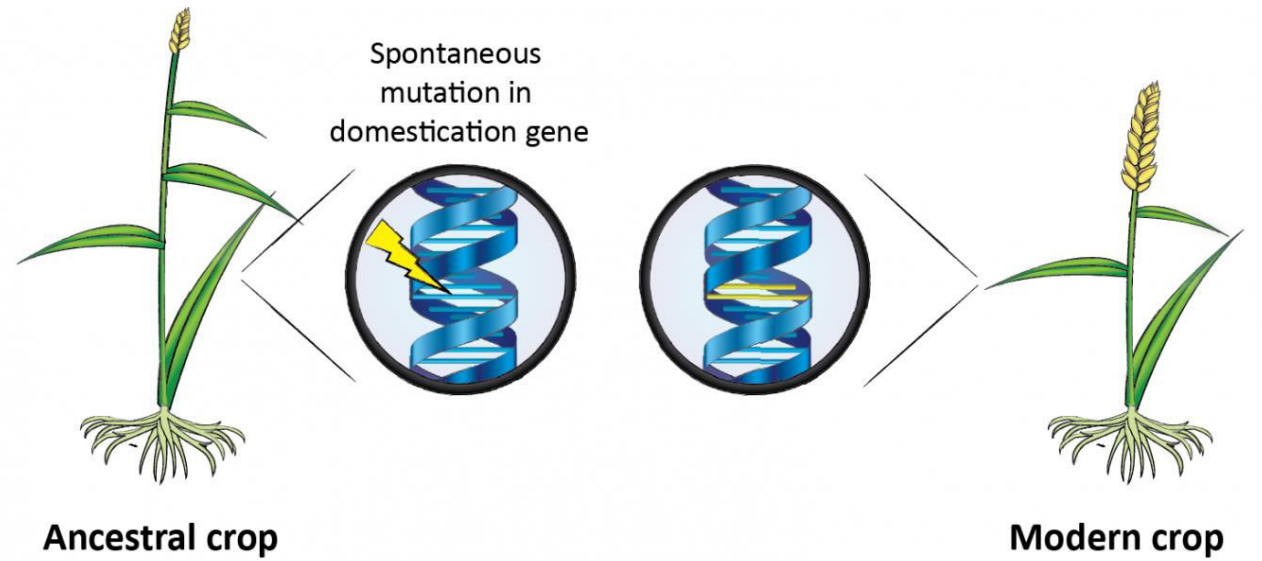
- Il gene **ARGOS8** regola **negativamente** la risposta all'etilene
- CRISPR-Cas per ottenere **ARGOS8** con **più attivo** → livelli di ARGOS8 maggiori in tutti i tessuti
- la resa resta alta **anche in condizioni non irrigue**







Ritorno al futuro



Livelli crescenti di autorizzazioni

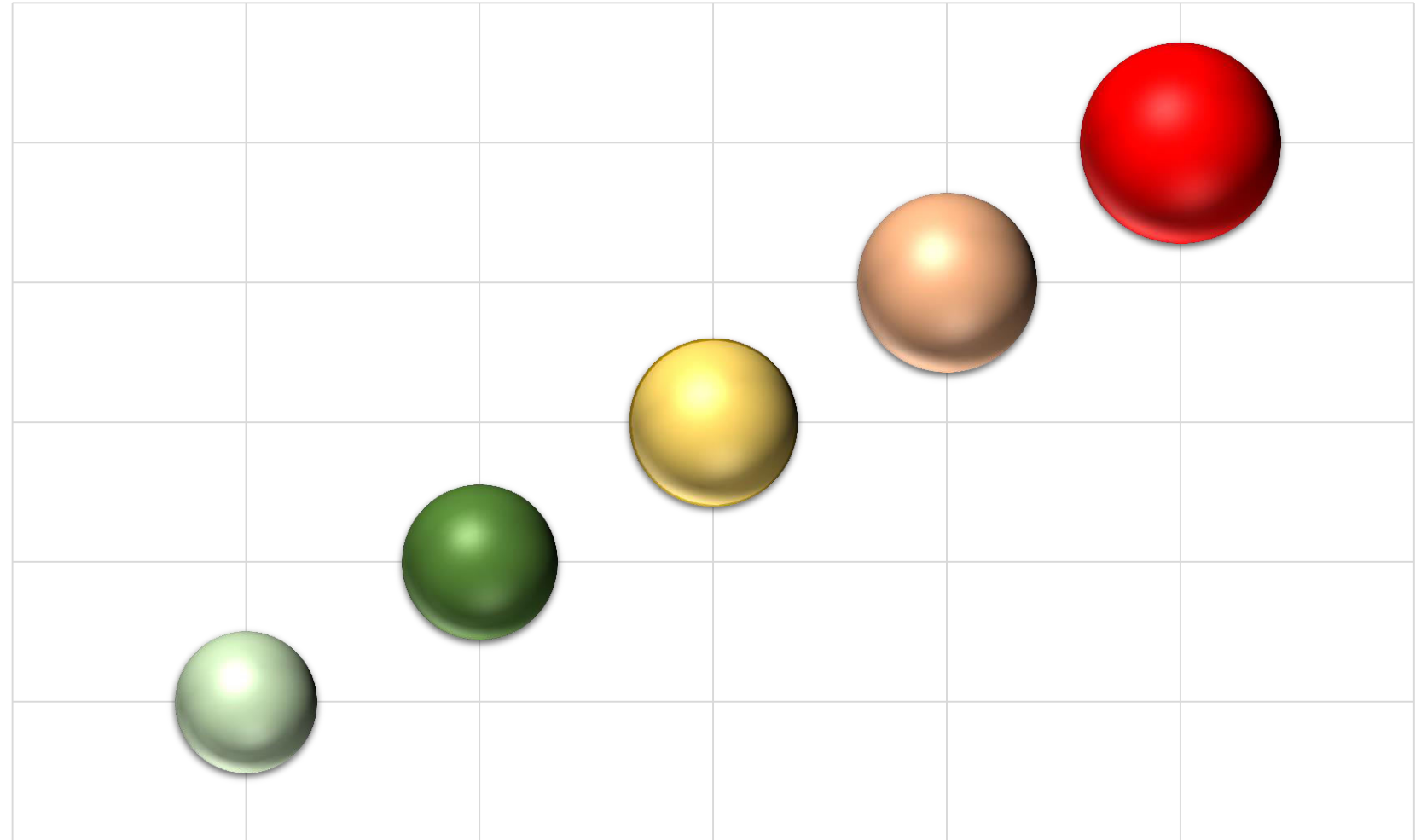
Inserimento gene

Inserimento elemento
genico

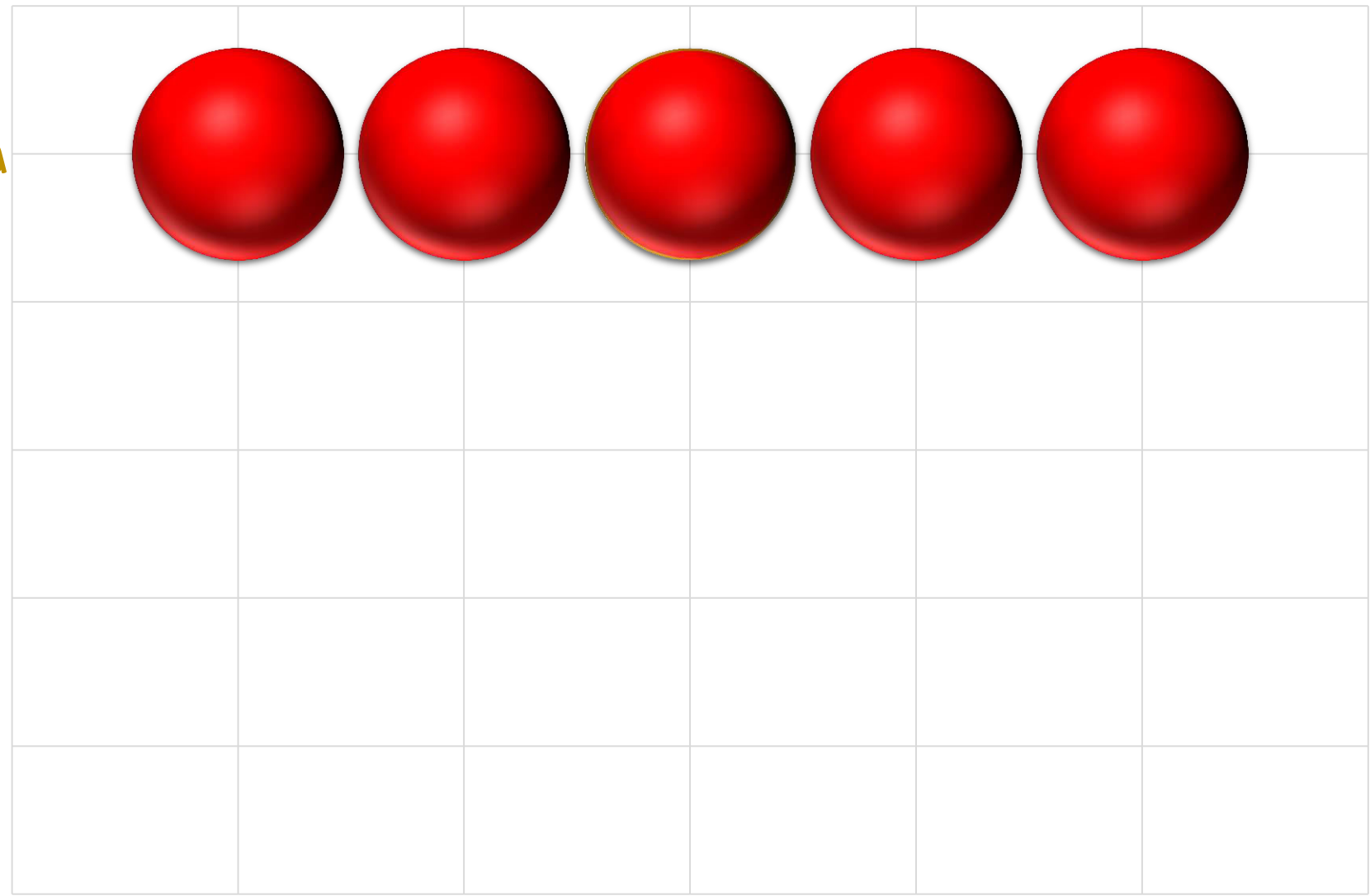
Inserimento sequenza
breve

inserzione

delezione



Inserimento gene
Inserimento elemento
genico. *inserzione*
Inserimento sequenza
breve
elezione



Conclusioni

- Ci sono metodi sempre più **precisi e potenti** per **trovare** i geni responsabili della risposta allo stress, anche quando i caratteri sono molto **complessi**
- Ci sono metodi sempre più **precisi e potenti** per **ottenere** piante resistenti agli stress
- La frontiera è **combinare** i metodi (per esempio CRISPR e breeding assistito)
- La frontiera è **integrare** anche metodi agronomici e microbiologici (della rizosfera)
- **La frontiera si sta chiudendo in Europa!**





“That’s all Folks!”