

MIGLIORAMENTO GENETICO



MIGLIORAMENTO GENETICO

**SCIENZA CHE STUDIA LA TRASMISSIONE,
L'ESPRESSIONE E L'ASSEMBLAGGIO DI
CARATTERI UTILI**

**SVILUPPA E APPLICA
METODOLOGIE CAPACI DI
INDIVIDUARE NELL'AMBITO DI
POPOLAZIONI VARIABILI -
NATURALI O ARTIFICIALMENTE
ORIGINATE - I GENOTIPI
SUPERIORI**



GENE: fattore ereditario (segmento di DNA che codifica per la manifestazione di un determinato carattere)

ALLELI: forme alternative di un gene

L'allele può essere **DOMINANTE** se si manifesta sempre, oppure **recessivo**, se si manifesta solo in assenza del dominante

OMOZIGOSI: presenza di due alleli uguali

ETEROZIGOSI: presenza di due alleli diversi

GENOTIPO: costituzione genetica (es. GG, eterozigote)

FENOTIPO: espressione del carattere (es. giallo, rugoso)

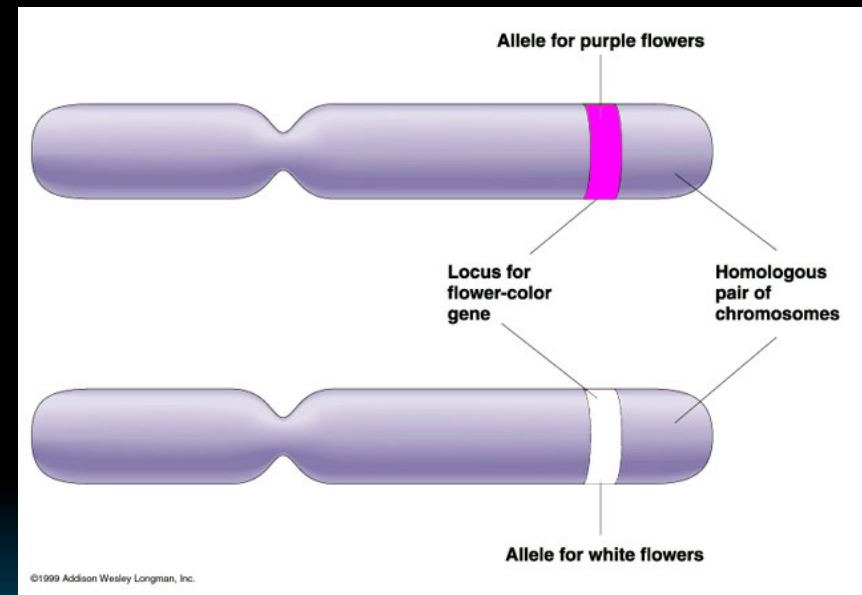
Ogni organismo diploide nelle sue cellule somatiche ha due serie di **cromosomi omologhi**, una di origine materna e l'altra paterna.

I cromosomi rappresentano le unità strutturali dei nuclei che portano i geni.

I **locus** è il sito occupato da un gene nel cromosoma.

Ad un certo locus sono contemporaneamente possibili fino a due forme alternative di uno stesso gene, cioè due **alleli**.

Un allele può essere dominante quando è capace di esprimere compiutamente il suo effetto fenotipico anche in presenza di un'altra forma allelica che risulta pertanto mascherata (allele recessivo)



MIGLIORAMENTO GENETICO NELLE PIANTE ARBOREE

Alcune peculiarità dovute a :

1. Ciclo poliennale. Fase improduttiva, stazione produttiva ed economica, senescenza
2. Cicli fisiologici. Fasi fenologiche
3. Possibilità delle propagazione vegetativa

Altri aspetti:

- giovanilità in quelle propagate per seme
- elevata eterozigosi
- Poliploidia
- autoincompatibilità

OBIETTIVI DEL MIGLIORAMENTO GENETICO

- **STRUTTURA E PRODUTTIVITÀ DELL'ALBERO**
Vigore, Habitus, Fertilità, Efficienza produttiva
- **ADATTABILITÀ ALL'AMBIENTE FISICO**
Aspetti eco-fisiologici, resistenza agli stress
- **RESISTENZA ALLE AVVERSITÀ BIOTICHE**
- **FATTORI QUALITATIVI DEL PRODOTTO**

Principale obiettivo della riproduzione **miglioramento Genetico**

- **Creazione di nuovi genotipi con specifiche caratteristiche attraverso una scelta accurata dei parentali (genitori)**
- **Processo di selezione nella progenie ottenuta per individuare i genotipi che manifestano i geni ricercati presenti nei genitori**

CONDIZIONI PER UN PROGRAMMA DI MG

- CHIAREZZA DEGLI OBIETTIVI
- CONOSCENZA DEL GERMOPLASMA DISPONIBILE
- CONOSCERE GRADO DI ETEROZIGOSI DI UNA SPECIE E POSSIBILITÀ DI EFFETTUARE L'AUTO FECONDAZIONE

La variabilità genetica intraspecifica

CULTIVAR e CLONE

Cultivar (cultivated variety)

insieme di individui morfologicamente simili distinguibile da altri insiemi per almeno un carattere che possa essere mantenuto attraverso la propagazione

In viticoltura il termine “vitigno” viene di norma indicato come sinonimo di cultivar con una definizione specifica (Roselli e Scaramuzzi, 1974);

“Il vitigno deriva da un processo di selezione antropica ed è costituito da un insieme di individui che provengono dalla propagazione vegetativa (moltiplicazione) di una unica pianta madre capostipite”

La variabilità morfologica riscontrabile all'interno di una cultivar (biodiversità intravarietale) dovrebbe essere di limitata entità

presenza di una certa variabilità fenotipica all' interno delle varietà coltivate (**variabilità intra-varietale**)

Quali sono le cause?

1) FATTORI GENETICI :

mutazioni gemmarie a partire da una unica pianta capostipite

2) FATTORI NON GENETICI /AMBIENTALI:

- fattori sanitari (malattie da virus e virus-simili)
- fattori ambientali (sito, tecnica colturale, annata)

Mutazioni

Con il termine mutazione si intende una modificazione ereditaria del materiale genetico.

Generalmente i diversi tipi di mutazione sono classificati in tre gruppi:

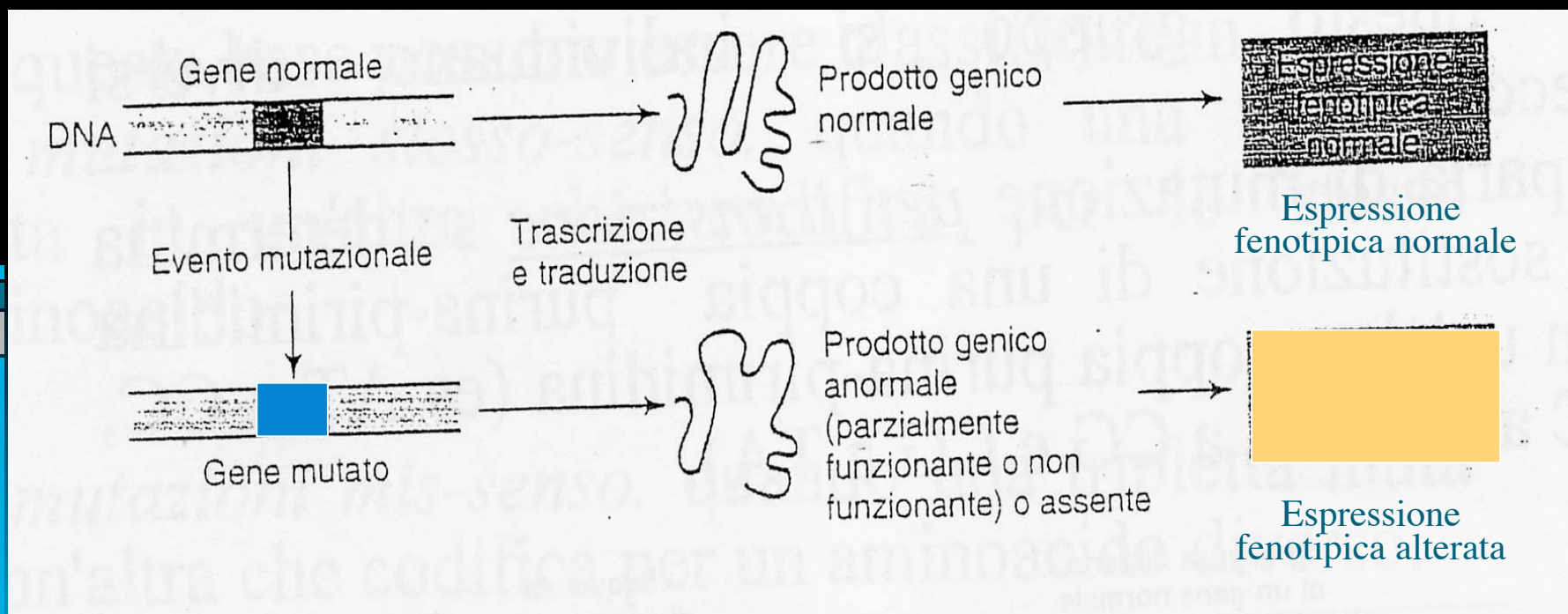
a) mutazioni genomiche quando la modifica interessa il numero cromosomico

b) mutazioni cromosomiche quando la modifica interessa la struttura dei cromosomi

c) mutazioni geniche quando la modifica interessa i singoli geni

c) Mutazioni geniche

Le mutazioni geniche sono modificazioni chimiche della molecola del DNA ed avvengono a livello di singole basi. Quando alterano una singola coppia di basi nel DNA vengono anche chiamate puntiformi.



mutazioni geniche

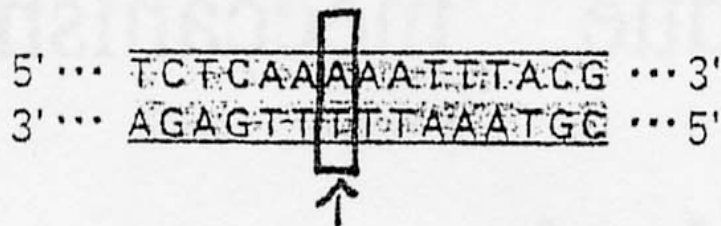
Possono essere dovute a due meccanismi fondamentali:

■ mutazione per sostituzioni di basi (fenomeno più frequente) è un cambiamento in un gene tale che una coppia di basi (es. AT) viene sostituita da un'altra coppia di basi (es. GC);

Sequenza di parte
di un gene normale

Sequenza
di gene mutato

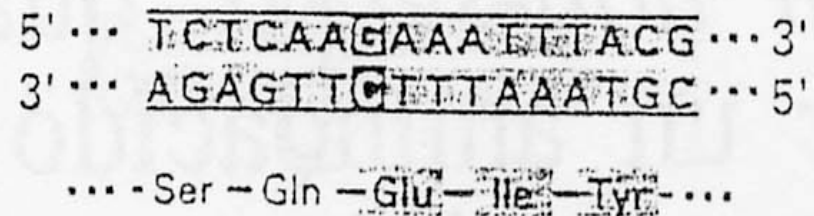
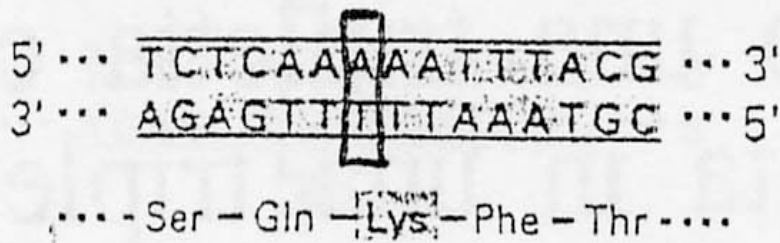
a) Mutazione per transizione (da AT a GC in questo esempio)



mutazioni geniche

mutazione per inserzione o delezione di basi : comporta uno spostamento della lettura del codice dal punto della delezione o inserzione in poi, perciò come conseguenza vengono codificate proteine completamente differenti da quelle originarie e, quasi sempre, il gene perde la propria funzione.

- g) Mutazione frameshift (inserzione o delezione di una o qualche coppia di basi che alterano la fase di lettura; qui l'inserzione di una coppia di basi GC scombina il messaggio a valle della glutammina)



Conseguenze di mutazioni geniche

Le mutazioni geniche sono quasi sempre di natura recessiva perché comportano la perdita di qualche funzione .

In linea generale sono piuttosto rare e in genere le mutazioni geniche con lievi effetti fenotipici hanno una frequenza più elevata di quelle con effetti forti.

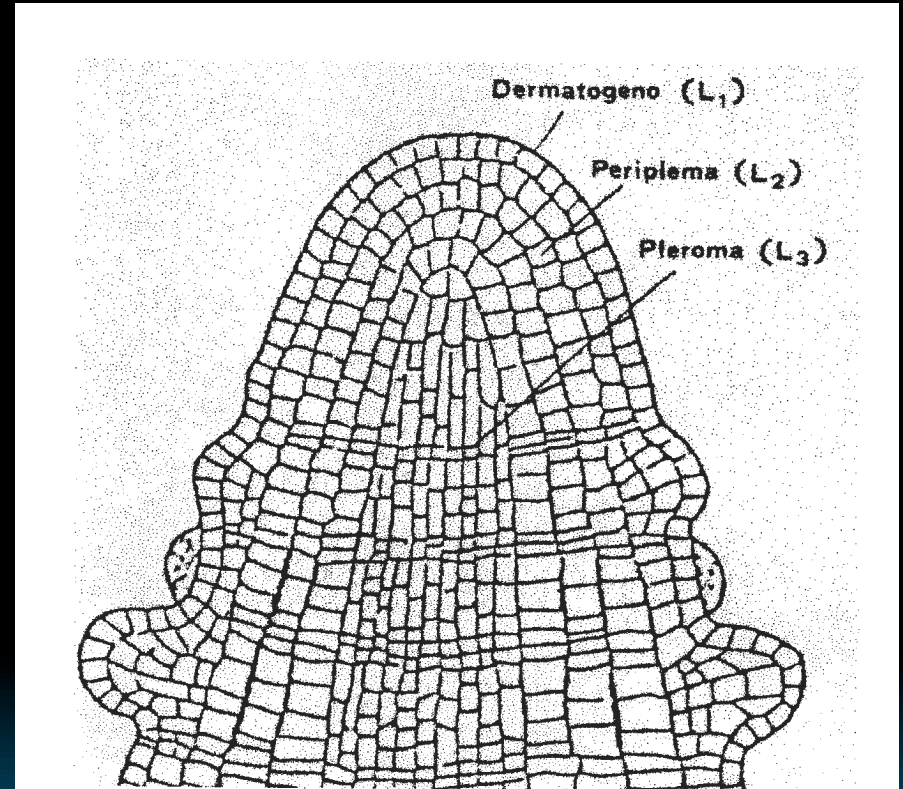
Le mutazioni geniche possono apportare modifiche limitate e consentire così di isolare un clone all'interno di una specifica varietà

Tasso di mutazione

Su 100 mutazioni analizzabili 25 sono letali; tra le non letali 3-4 producono ancora qualche effetto visibile, mentre le rimanenti (circa 70) non hanno effetti dannosi visibili.

Mutazioni gemmarie

Raffigurazione schematica della dislocazione dei diversi istogeni in un apice meristemato dove possono avvenire mutazioni gemmarie (somatiche).



L1 **Epidermidi**

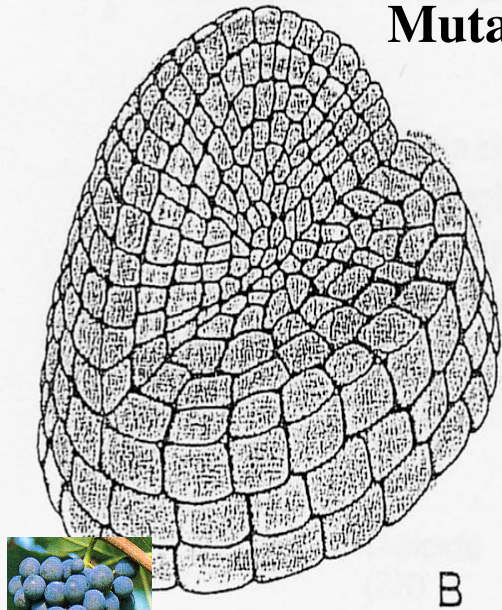
L2 **Mesofillo fogliare, mesocarpo, organi riproduttivi**

L3 **Parte interna corteccia e dei vasi**

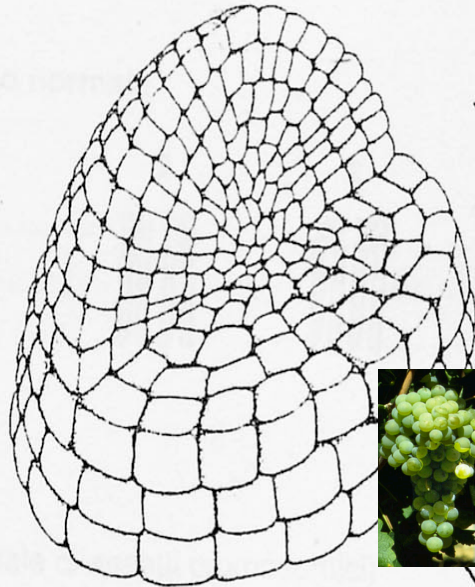
Mutazione totale

Mutazione mericlinal

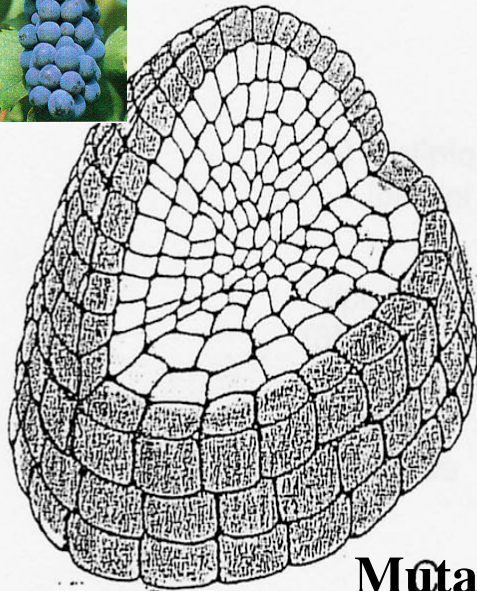
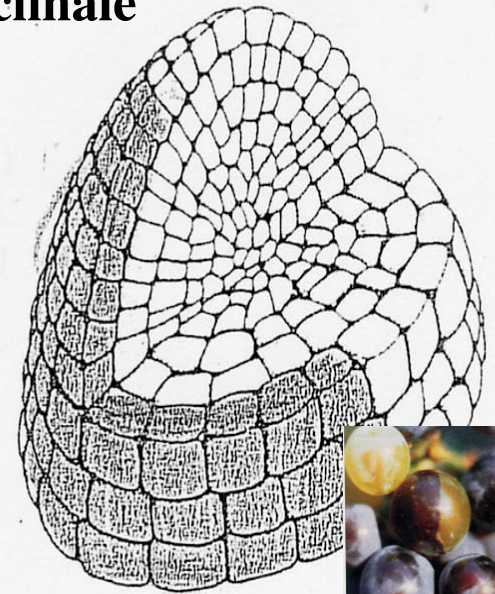
Apice normale non mutato



B



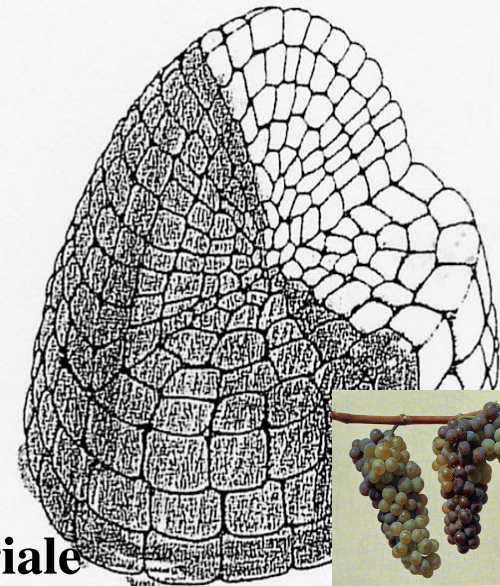
A



Mutazione periclinal



Mutazione settoriale



Possibili chimere derivanti per mutazione da un apice gemmario normale

Possibili chimere derivanti per mutazione da un apice gemmario normale

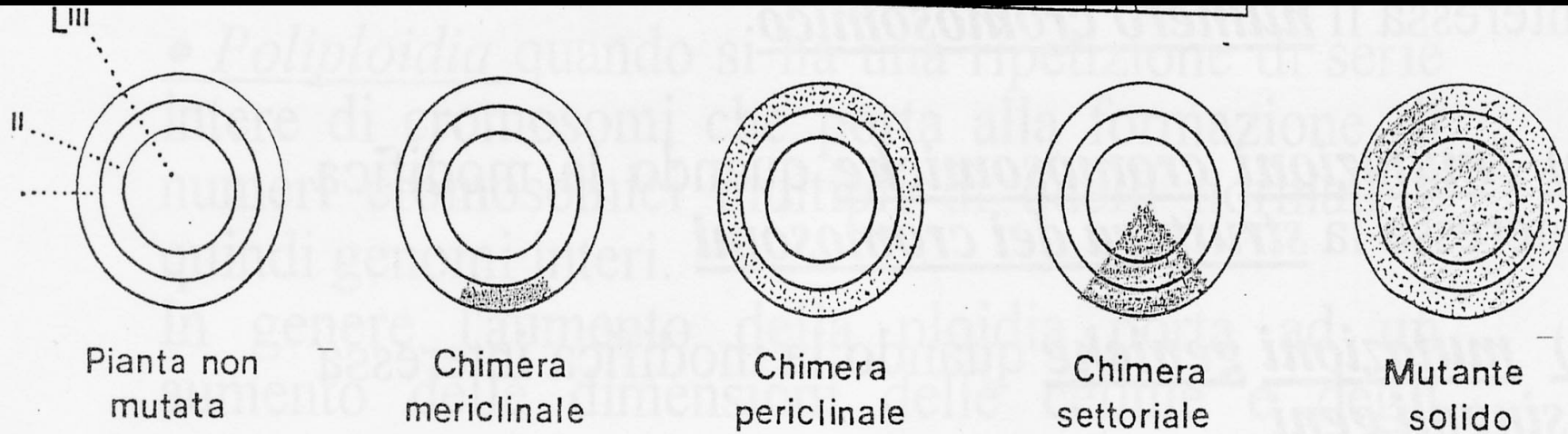
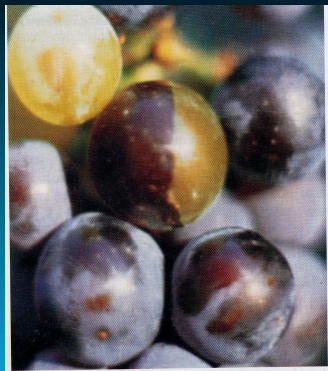


FIG. 20. Tipi di chimera. Nel mutante solido tutti gli strati istogenici sono mutati, mentre nelle chimere persiste, vicino a cellule mutate, una porzione più o meno estesa, di tessuto non mutato.

es. nella *Vitis vinifera* esistono individui mutanti



CAUSE DELLE MUTAZIONI

Le mutazioni possono avvenire spontaneamente (mutazioni naturali) o possono essere indotte per azione di agenti mutageni chimici o fisici.

Le mutazioni spontanee sono mutazioni che avvengono naturalmente:

- per errori nei processi di replicazione del DNA;
- per azione di agenti mutageni presenti nell'ambiente (es. radiazioni solari UV; stress termici o idrici).

La possibilità di mutare è un fattore indispensabile per la sopravvivenza delle specie nei periodi lunghi.

2. MUTAGENESI

- Mezzi chimici – colchicina per bloccare il processo mitotico
- Mezzi fisici – radiazioni ionizzanti su rami di un anno o germogli allevati in vitro



METODI DI MIGLIORAMENTO GENETICO



1. Selezione clonale in vite

La selezione clonale è attualmente considerata a livello internazionale uno dei più rapidi ed efficaci mezzi di miglioramento genetico.

Tale tecnica consente l'individuazione e la moltiplicazione di biotipi ritenuti migliori per caratteri agronomici, produttivi, qualitativi ed enologici geneticamente determinati nell'ambito della variabilità presente all'interno di un vitigno, particolarmente efficace quando applicato a varietà vecchie.

In Italia si è sviluppata dai primi anni '70 in seguito all'esigenza di risolvere il problema del "decadimento" di molte varietà e di regolamentare la produzione e la commercializzazione del materiale di moltiplicazione.

Selezione clonale

E' uno dei più rapidi ed efficaci mezzi di miglioramento genetico

Consente l'individuazione e la moltiplicazione di biotipi ritenuti migliori per caratteri agronomici, produttivi, qualitativi ed enologici geneticamente determinati, particolarmente efficace quando applicato a varietà vecchie.

In Italia si è sviluppata dai primi anni '70 in seguito all'esigenza di risolvere il problema del "decadimento" di molte varietà e di regolamentare la produzione e la commercializzazione del materiale di moltiplicazione.

OBIETTIVI DELLA SELEZIONE CLONALE E SANITARIA

- **Esprimere al meglio la variabilità della cultivar con numerosi cloni diversi fra loro**
- **Individuare cloni con attitudini agronomiche diversificate**
- **Individuare cloni con attitudini enologiche ottimali**
- **Ottenere un elevato standard sanitario nei confronti dei virus e delle virosi**

Clone

una discendenza vegetativa derivata da una pianta di vite capostipite scelta per la sua identità varietale, i suoi caratteri fenotipici (morfologici, agronomici, produttivi ed enologici) ed il suo stato sanitario nei confronti delle malattie virali. Tutte le piante di una discendenza clonale sono identiche fra di loro e con la pianta originaria.



BASI TEORICHE DELLA SELEZIONE CLONALE

La selezione clonale si basa sulla presenza di una certa variabilità all'interno delle varietà coltivate (variabilità intra-varietale).

Quali sono le cause di tale variabilità fenotipica ?

1) FATTORI GENETICI :

mutazioni gemmarie a partire da una unica pianta capostipite

2) FATTORI NON GENETICI / AMBIENTALI:

- fattori sanitari (malattie da virus e virus-simili)
- fattori ambientali (sito, tecnica colturale, annata)

CAUSE DELLE MUTAZIONI

Le mutazioni possono avvenire spontaneamente (mutazioni naturali) o possono essere indotte per azione di agenti mutageni chimici o fisici.

In termini generali le mutazioni sono un processo ricorrente e quelle favorevoli sono state fissate dalla selezione naturale o, nelle piante coltivate, dall'uomo.

La possibilità di mutare è un fattore indispensabile per la sopravvivenza delle specie nei lunghi periodi.

- Direttiva CEE n. 68/193 del 1968 (recepita in Italia con Dpr 1164 del 1969) che stabilisce la classificazione dei materiali di coltivazione della vite (materiali di base, certificati e standard) e che i materiali commercializzabili devono essere solo quelli certificati (definiti successivamente quelli ottenuti da un processo di selezione clonale realizzato secondo un protocollo preciso successivamente messo a punto)

-Istituzione del Registro Nazionale delle Varietà

- Istituzione della figura del Costitutore

Attualmente, per contenere i rischi di erosione genetica e di riduzione della variabilità, anche nell'ambito delle stesse varietà, è stata revisionata e snellita la procedura per l'ottenimento della registrazione dei cloni.

Nuovo protocollo di selezione clonale per i vitigni ad uva da vino (Decreto del 6.02.2001; G.U n.139 del 18/06/2001)

Anche con lo scopo principale di ridurre i tempi tecnici per ottenere nuovi cloni, è stato proposto dal MIPAF un nuovo protocollo tecnico di selezione clonale che, pur mantenendo i principi teorici del precedente, prevede alcune modifiche e si articola nelle seguenti fasi principali:

- 1.** Indicazione delle **caratteristiche di base** per le quali viene effettuata la selezione clonale;

2. Indagine sulla variabilità della popolazione varietale con individuazione e scelta delle piante madri dei presunti cloni in base alle caratteristiche prescelte e prelievo del materiale di moltiplicazione.



L'individuazione dei presunti cloni viene effettuata da ricognizioni in tutto l'areale di diffusione, comprese le aree marginali. Importante è prelevare molto materiale per evitare di perdere eventuale variabilità intravarietale.

3. Propagazione dei biotipi prescelti ed esecuzione dei test previsti dal protocollo fitosanitario (selezione sanitaria) per valutare la presenza di eventuali virosi.

Impianto dei campi di conservazione delle piante reperite e autoradicate ove il materiale viene mantenuto per successive moltiplicazioni.

Lo scopo di tali campi è quello di conservare la variabilità genetica e costituire una fonte di materiale di propagazione.

4. Impianto di almeno 1 vigneto di “confronto” (campo di omologazione) nella zona di individuazione o di diffusione del vitigno in selezione con almeno 20 ceppi per ogni biotipo su 1 portinnesto (terreno esente da nematodi vettori di virus, non coltivato a vite precedentemente, ecc..)



Costituzione del campo di confronto clonale

5. Esecuzione di rilievi ed analisi per **almeno tre annate** (vigneto in piena produzione)

Rilievi vegeto-produttivi indispensabili:

- epoche fenologiche (germogliamento, fioritura, invaiatura e maturazione);
- fertilità delle gemme
- peso medio del grappolo
- produzione per ceppo - incidenza delle principali malattie
- curve di maturazione (prelievo di campioni di acini nel corso della maturazione e determinazione del contenuto in zuccheri, acidità totale e pH)
- + rilievi specifici legati allo scopo della selezione.

6. Valutazione delle potenzialità enologiche

varietà con uva a bacca colorata:

- a) profilo degli antociani della buccia.
- b) profilo degli acidi idrossicinnamini legati all'acido tartarico della buccia e della polpa.
- c) profilo dei flavonoli della buccia.
- d) indici di antociani totali a maturazione
- e) microvinificazione per almeno 2 annate con analisi chimiche e sensoriali.

varietà con uva a bacca bianca:

- a) microvinificazione per almeno 2 annate con analisi chimiche e sensoriali.

Microvinificazioni ed Analisi dei Vini

- densità a 20° C
- titolo alcool.
- zuccheri riduttori
- alcool totale
- estratto secco
- pH
- acidità fissa
- acidi tartarico, malico e lattico
- ceneri
- polifenoli
- antociani
- minerali (K, Fe, Cu, ecc...)

Selezione sanitaria

La selezione sanitaria ha lo scopo di eliminare gli agenti patogeni che determinano effetti negativi e viene operativamente attuata parallelamente alla selezione clonale .

Selezione sanitaria

Principali malattie virali

- 1) complesso della degenerazione infettiva (arricciamento GFLV Grapevines fanleaf virus) Nepovirus trasmessi dai nematodi (*Xiphinema index*)
- 2) complesso dell' accartocciamento fogliare (GLRaV Grapevines Leafroll associated virus) Clostero virus trasmessi da cocciniglie (numerati da 1 a 9; i più gravi GLRaV 1, 2 e 3).
- 3) complesso del legno riccio *Rupestris* stem pitting (butteratura di *V. rupestris*); Kober stem grooving (scanalatura del K5BB); corky bark (suberosi corticale) 3 tipi GVA–GVB-GRSPaV, trasmessi da cocciniglie
- 4) maculatura infettiva o fleck (GFKv) virosi latente si esprime su *V. rupestris* (portinnesti)
 - necrosi delle nervature e mosaico delle nervature ed Enazioni sono tollerate per vitigni di *Vitis vinifera*, ma non per i portinnesti

(Flavescenza dorata vite (fitoplasma –cicalina *Scaphoideus titanus*)
Mal dell' esca)

SCHEMA DELLE FASI DELLA SELEZIONE CLONALE

Protocollo in vigore dal 2001

FASE 1.



Individuazione in campo
controlli morfologici e sanitari



Selezione sanitaria
più rigida

Biotipi sani

Biotipi virosati

FASE 2. 3 anni di rilievi ampelografici vegeto-produttivi-qualitativi ed enologici



omologazione Anno 6



risanamento



omologazione

Anno 9

FASE 3.

SELEZIONE CLONALE E SANITARIA

CORRETTO APPROCCIO METODOLOGICO

SALVAGUARDIA
BIODIVERSITA'

OTTIMIZZAZIONE
STATO SANITARIO

OTTIMIZZAZIONE
POTENZIALITA' ENOLOGICHE

Conoscenza vitigno
Estesi sopralluoghi
Conservare biotipi esclusi

CONTROLLO VIROLOGICO
ELISA
PCR
Viti indicatrici

MICROVINIFICAZIONE

Controllo virologico

RISANAMENTO
Cultura di meristemi
Termoterapia

Analisi
sensoriale

Analisi
polifenoli

Analisi
terpeni

Selezione clonale (attuata da Enti pubblici e/o privati
COSTITUTORI)



documentazione sui biotipi selezionati inviata all' esame del
Comitato Nazionale per l' esame delle Varietà di Vite

↓ valutazione dei risultati

OMOLOGAZIONE del MATERIALE e
iscrizione al Catalogo Nazionale delle Varietà di Vite

Virosi: sono malattie causate da agenti infettivi sistemici (virus) che possono causare alterazioni, talora gravi, alle piante e che permanendo nei tessuti di queste ultime si trasferiscono alle loro discendenze quando propagate.



Le principali virosi della vite sono

- a) la degenerazione infettiva o complesso dell'arricciamento, causato da nepovirus (grapevine fanleaf virus GFLV);
- b) l'accartocciamento fogliare, causato da infezioni singole o miste di Ampelovirus (grapevine leafroll associated virus 1 e 3 GLRaV-1 e 3) e da Closterovirus (grapevine leafroll associated virus 2 GLRaV-2);
- c) il legno riccio, di cui si conoscono quattro sindromi, il kober stem grooving causato dal grapevine virus A (GVA), il corky bark o suberosi corticale associato al grapevine virus B, il rupestris stem pitting riferibile al grapevine rupestris stem pitting associated virus (RSPaV) e l'LN33 stem grooving, il cui agente causale specifico è ancora sconosciuto;
- d) la maculatura infettiva, causata dal grapevine fleck virus (GFkV);
- e) esistono infine alcune malattie simil-virali, quali il mosaico e la necrosi delle nervature, i cui agenti non sono ancora stati individuati

2. INCROCIO

AUTOFECONDAZIONE

- Per verificare livello eterozigosi
- Indagare base genetica di specifici caratteri
- Rivelare stato chimerico
- Ottenere segregazione dei caratteri

INCROCIO PROPRIAMENTE DETTO (intra-specifico)

Prelievo polline da un genotipo (cultivar) per fecondare l'ovocellula di un altro genotipo

REINCROCIO

Incrocio dell'F1 con uno dei due genitori

IBRIDAZIONE (incrocio inter-specifico)

Per accrescere il livello di variabilità genetica



Metodologia pratica dell'incrocio

Step 1: Raccolta del polline

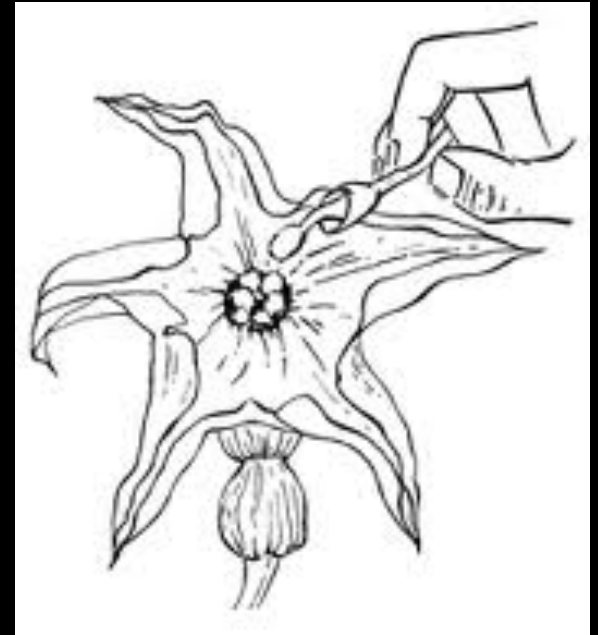
I fiori della pianta padre si raccolgono qualche giorno prima della piena antesi e messi in ambiente protetto oppure si insacchettano sulla pianta

- fioritura delle piante maschili contemporanea a quelle femminili
- fioritura delle piante maschili anticipata
- fioritura delle piante maschili posticipata. conservazione a -80°C o in azoto liquido per l'anno successivo.



- **Step 2: preparazione delle piante femmine**

Sulla pianta madre (specialmente se autocompatibile) occorre eliminare la corolla per evitare visite dei pronubi e le antere (demascolazione)



Varietà scelta come madre viene sottoposta a demascolazione (eliminazione della caliptra e delle antere) e poi insacchettata (per evitare l'impollinazione anemofila)

Step 3: incrocio

Quando la varietà-madre è in fioritura, si procede alla impollinazione artificiale con il polline prelevato dalla varietà - padre con un pennello.



Step 4: Raccolta del seme, conservazione e semina

In frutti fisiologicamente maturi il seme viene sottoposto a stratificazione

In vite i grappoli prodotti dall'incrocio vengono raccolti e i vinaccioli estratti dai singoli acini.

Per separare i vinaccioli fecondati dai semi vani vengono immersi in un piccolo beaker contenente dell'acqua. Quelli che risultano buoni vengono puliti e conservati a -20 °C.

Stratificazione per favorire la germinazione e ridurre l'incidenza di marciumi

- a -1°C in contenitori sigillati e con carta inumidita di soluzione anticrittogamica dai 3 ai 6 mesi
- hydrogen peroxide and or gibberellic acid

In viti stenospermocarpiche si procede all'espianto del seme prima della piena maturazione del frutto

Allevamento del seme espantato in embriocoltura

In Marzo, i vinaccioli vengono seminati in dei piccoli contenitori e lasciati germinare in serra.

Quando non c'è più rischio di gelate vengono trasferiti all'aperto in un sito riparato con la possibilità di essere coperti. In giugno, le giovani piantine sono trasferite in un campo irrigato.

**Intense cure culturali
per favorire il rapido
raggiungimento della
maturità fisiologica**









PROCEDURE PER LA SELEZIONE

Primo stadio.

Rilievi fenologici e morfologici in campo.

Accorciamento della fase improduttiva mediante impiego di portinnesti nanizzanti o trattamenti che inducono la fioritura.

Selezione naturale osservazione dei caratteri così come si presentano

Selezione artificiale applicazione di stress abiotici o biotici

Selezione assistita da marcatori morfologici o biochimici o molecolari

Secondo stadio.

Propagazione agamica dei semenzali scelti e messa a dimora degli esemplari in due diverse località in campi di selezione che presentano anche varietà commerciali.

Terzo stadio.

Soggetti esterni al costitutore effettuano valutazione pre-commerciale sulle selezioni che risutano decisamente superiori

Consumer test

Determinazione della shelf life

INCROCIO INTERSPECIFICO (ibridazione)

- Rappresenta l'unione sessuale tra due individui di **specie diverse**.
- Elemento fondamentale per iniziare un lavoro di ibridazione è la conoscenza delle diverse specie cioè dei geni che le singole specie possiedono.
- Nel genere *vitis* le **specie americane** presentano numerosi geni di resistenza alle avversità biotiche e abiotiche, mentre la *Vitis vinifera*, caratterizzata da alti livelli qualitativi, non presenta geni per la resistenza ad esclusione di quelli per la salinità e calcare.

Nella vite è stato applicato prevalentemente per:

-ottenere varietà di uve da vino che presentassero le caratteristiche qualitative di *V.vinifera* unite con resistenza a patogeni di varia origine.

-ottenere nuovi portinnesti

Queste ricerche sono state condotte inizialmente in Francia allo scopo di ottenere individui aventi produzioni con livelli qualitativi della *V. vinifera* + la resistenza alla fillossera e ad altre malattie crittogamiche delle viti americane.

Inizialmente si sono ottenuti ibridi di prima generazione che si sono diffusi in Francia e limitatamente in Italia

Ad es. sono ancora oggi presenti

Isabella o uva fragola (forse *V. vinifera* x *V. labrusca*)

Clinton (*V. labrusca* x *V. Riparia*).

Dieci nuovi vitigni ibridi iscritti quest'anno al Registro Nazionale ottenuti da un programma di selezione dell'università di Udine allo scopo di ridurre l'utilizzo di fitofarmaci in viticoltura (in Europa attività agricola tra le più impattanti sull'ambiente -pur occupando soltanto il 3,3% della superficie agricola, utilizza il 65% di tutti i fungicidi impiegati in agricoltura)

Bacca bianca:

Fleurtaï, Soreli, Sauvignon
Kretos, Sauvignon Nepis,

Bacca rossa:

Sauvignon Rytos, Cabernet
Eidos, Cabernet Volos, Merlot
Khorus, Merlot Kanthus, Julius,

Ibridi

- Produttori diretti
- Produttori
- Portinnesti

senza impiego di portinnesti:
IBRIDI PRODUTTORI DIRETTI di prima
generazione.

Clinton (*V. riparia* x *V. labrusca*)

Noah (*V. labrusca* x *V. riparia*)

i vini derivati mantenevano quasi tutti il caratteristico
odore-sapore di *Foxy*, altrimenti detto *volpino*, della
labrusca.

Nonostante gli sforzi dei genetisti, la qualità
organolettica non poté essere migliorata senza
perdere le caratteristiche di resistenza alla fillossera e
ad altre malattie fungine.

fine dell'800 IBRIDI tra la vite europea (*Vitis vinifera*) e le altre specie di viti presenti nel mondo



VITE IDEALE

le qualità organolettiche della *vitis vinifera*

+

resistenza alle malattie (fillossera, oidio peronospora) delle viti americane

incrocio con specie di vite americane, ma anche asiatiche:
molto noti gli ibridi di prima generazione

IBRIDI PRODUTTORI

Ibridi di prima generazione x *V. vinifera*

Specie pure x *V. vinifera*

Clinton, Isabella, Noah, Bacò, Seyval, Villard Blanc,
ecc.

IBRIDI PRODUTTORI di terza generazione

Ibridi di seconda generazione x *V. vinifera*

Syrius, Cayuga white

Seyve villard 5276

Seibel 10868



Il gruppo di Udine ha lavorato finora con due resistenze monogeniche a peronospora (*Rpv3*, *Rpv12*), provenienti rispettivamente da specie americane e asiatiche, e due resistenze monogeniche ad oidio (*Ren1* e *Run1*), la prima delle quali identificata in alcune varietà di 'vinifera' coltivate in alcune repubbliche dell'Asia centrale (Uzbekistan, Tadjikistan, Daghestan, Moldova, Armenia, Russia, Georgia); la seconda presente in *Muscadinia*, un genere affine al genere *Vitis*, su cui in passato hanno lavorato per alcuni decenni i francesi e introgressa in vinifera dai ricercatori di quel Paese. Gli ibridi interspecifici fertili ottenuti all'inizio del XX secolo da Detjen, nonostante il diverso numero di cromosomi che caratterizza le due specie ($2n = 38$ per *Vitis* e $2n = 40$ per *Muscadinia*) hanno permesso, con una serie di incroci successivi, di ottenere discendenze con corredo cromosomico $2n = 38$, fertili, con il gene *RUN1* e caratteristiche interessanti delle bacche. Ovviamente per le resistenze identificate in viti americane e asiatiche non si è partiti dalle specie selvatiche, ma si è fatto uso dei risultati di incroci operati da ricercatori di altri Paesi, come Germania, Francia, Ungheria, Austria, Repubblica Serba e Uzbekistan. Si tratta di selezioni avanzate, alcune già in coltivazione in diversi Paesi dell'Ue e fuori Europa. Le selezioni resistenti utilizzate negli incroci sono Bianca, Regent, 20/3, Seyval, Pannonia, SK-00-1/2 e altre. Si tratta di varietà con "pedigree" a volte molto complessi, che riflettono il grande lavoro svolto da istituti di ricerca stranieri in 50 e a volte più anni di attività

PORTINNESTI

Riparia Gloire de Montpellier (selezione di *Vitis riparia*)
Rupestris du Lot (selezione di *Vitis rupestris*)

Più fortuna delle specie capostipiti hanno avuto i loro ibridi, detti americani.

Principalmente si sono avuti ibridi a due vie:

1. *Vitis riparia* x *Vitis Rupestris*
2. *Vitis Berlandieri* x *Vitis riparia*
3. *Vitis Berlandieri* x *Vitis Rupestris*

Gruppo *Vitis riparia* x *Vitis rupestris*

- vigore moderato,
- adatti a terreni di discreta fertilità
- scarsa resistenza alla siccità ma non sopportano neppure i ristagni idrici, la compattezza dei terreni e tenori elevati di calcare attivo.
- inducono anticipo di maturazione e sono quindi consigliati per ambienti settentrionali Non eccellono nell'affinità di innesto.
- Tra questi citiamo il 3306, il 3309, il 101-14, il 16-108 e lo "Schwarzmann".

Gruppo *Vitis berlandieri x Vitis riparia*

- resistenza alla clorosi
- tendono a conferire precocità nella fase di maturazione;
- sono da preferire in terreni fertili, sciolti, profondi, poco siccitosi
- Sono maggiormente diffusi nelle regioni settentrionali e centrali
- buona affinità d'innesto con i diversi vitigni
- Tra i più utilizzati si citano : SO4, 420 A, 34 EM, 157.11 C, Kober 5BB.

Gruppo *Vitis berlandieri x Vitis rupestris*

- maggiore vigoria alla marza
- particolarmente indicati per i terreni più difficili per quanto concerne il potere clorosante, l'aridità, il basso contenuto in elementi nutritivi
- il loro utilizzo ha maggiormente interessato le regioni meridionali
- Tra i più diffusi abbiamo: 140 Ru, 1103 P, 775 P, 779 P .

Un ulteriore passo nel processo di ibridizzazione dei portinnesti viene compiuto con l'introduzione nella linea genetica di altre specie e in particolare della *Vitis Vinifera* introdotta per apportare maggiore affinità di innesto e maggiore resistenza al calcare.

Si hanno così tutta una serie di ibridi complessi difficilmente caratterizzabili in gruppi.

I più diffusi in Italia:

41B ibrido di Chasselas x *Vitis Berlandieri* è caratterizzato da una resistenza notevole al calcare e alla siccità, media vigoria ma per contro una media resistenza alla fillossera.

333 EM da Cabernet Sauvignon x *Vitis Berlandieri*, anch'esso resistente a calcare, da cui è derivato il Fercal considerato il portinnesto più resistente al calcare attivo.

Resistenza e sensibilità alla fillossera delle varie specie e portinnesti

Scarsa	Medie	Resistenti
V. vinifera	V. cinerea	V. rotundifolia
V. labrusca	V. aestivalis	V. riparia
V. vinifera x V. labrusca	V. candicans	V. rupestris
V. californica	V. solonis	V. cordifolia
2G Riparia x Rupestris	Ramsey	V. monticala
1202 C Mourvèdre x Rupestris	Vinifera x Berlandieri	V. arizonica
Aramon x Rupestris		V. lincecumii
Greot 1 o G1 (16.16 x Rup. du Lot) x (Aramon x Rup. Ganzin 1)		Riparia x Rupestris
16.13 C		Berlandieri x Rupestris
Dod Ridge		Berlandieri x Riparia
Harmony		

APPROFONDIMENTO

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52003DC0838:IT:HTML>

PORTINNESTI	ORIGINE GENETICA	RESISTENZA CALC. ATT.	VIGORIA	ADATTABILITA' AI TERRENI					SISTEMA RADICALE	RESISTENZA CARENZA K	RESISTENZA CARENZA MG
				SICCITOSI	UMIDITA'	COMPATTEZZA	ACIDITA'	SALINI			
125 AA	Berlandieri x Riparia	20%	elevata	scarsa	medio bassa	media	nd	scarsa	semi superficiale	media	scarsa
Kober 5BB	Berlandieri x Riparia	20%	elevata	media	media	media	media	scarsa	semi profondo	media	media
SO4	Berlandieri x Riparia	17%	medio alta	scarsa	media	media	media	scarsa	semi superficiale	medio bassa	scarsa
Teleki 5 C	Berlandieri x Riparia	15%	medio alta	media	media	media	nd	scarsa	semi superficiale	media	media
157.11 Couderc	Berlandieri x Riparia	22%	media	media	media	media	nd	media	semi profondo	media	nd
420 A (Mill. De Gr.)	Berlandieri x Riparia	20%	medio bassa	media	scarsa	medio bassa	medio bassa	scarsa	semi profondo	media	medio bassa
34 E.M	Berlandieri x Riparia	20%	medio elevata	scarsa	scarsa	scarsa	medio bassa	media	semi superficiale	media	medio bassa
1103 Paulsen	Berlandieri x Rupestris	17%	elevata	elevata	scarsa	elevata	nd	elevata	profondo	scarsa	elevata
140 Ruggeri	Berlandieri x Rupestris	40%	molto elevata	elevata	scarsa	media	buona	media	profondo	scarsa	media
775 Paulsen	Berlandieri x Rupestris	17%	media	medio elevata	scarsa	media	nd	scarsa	profondo	media	media
110 Richter	Berlandieri x Rupestris	17%	medio elevata	elevata	media	elevata	buona	media	profondo	elevata	media
779 Paulsen	Berlandieri x Rupestris	20%	medio elevata	elevata	media	elevata	nd	media	profondo	media	media
41 B (Mill. De Gr.)	Chas. x Ber.	40%	media	medio elevata	scarsa	medio bassa	nd	nd	profondo	media	scarsa
Golia	Eur. x Rupestris	20%	elevata	scarsa	media	elevata	nd	nd	semi superficiale	media	nd
161.49 Couderc	Riparia X Berlandieri	25%	media	media	scarsa	media	buona	media	semi profondo	media	nd
101-14 (Mill. De Gr.)	Riparia x Rupestris	9%	bassa	scarsa	medio elevata	medio bassa	buona	nd	superficiale	scarsa	media
3309 Couderc	Riparia x Rupestris	11%	medio bassa	molto scarsa	medio bassa	medio bassa	buona	nd	superficiale	scarsa	media

SEQUENZIAMENTO GENOME DELLA VITE

<https://www.youtube.com/watch?v=WRYPOTvSXGE>

Articles

Sabbatini P., Stanley Howell G. e Herrera J. C.,
2013. Ibridi di Vitis: storia, status e futuro. *Italus Hortus* 20 (2): 33-43