

I Portinnesti

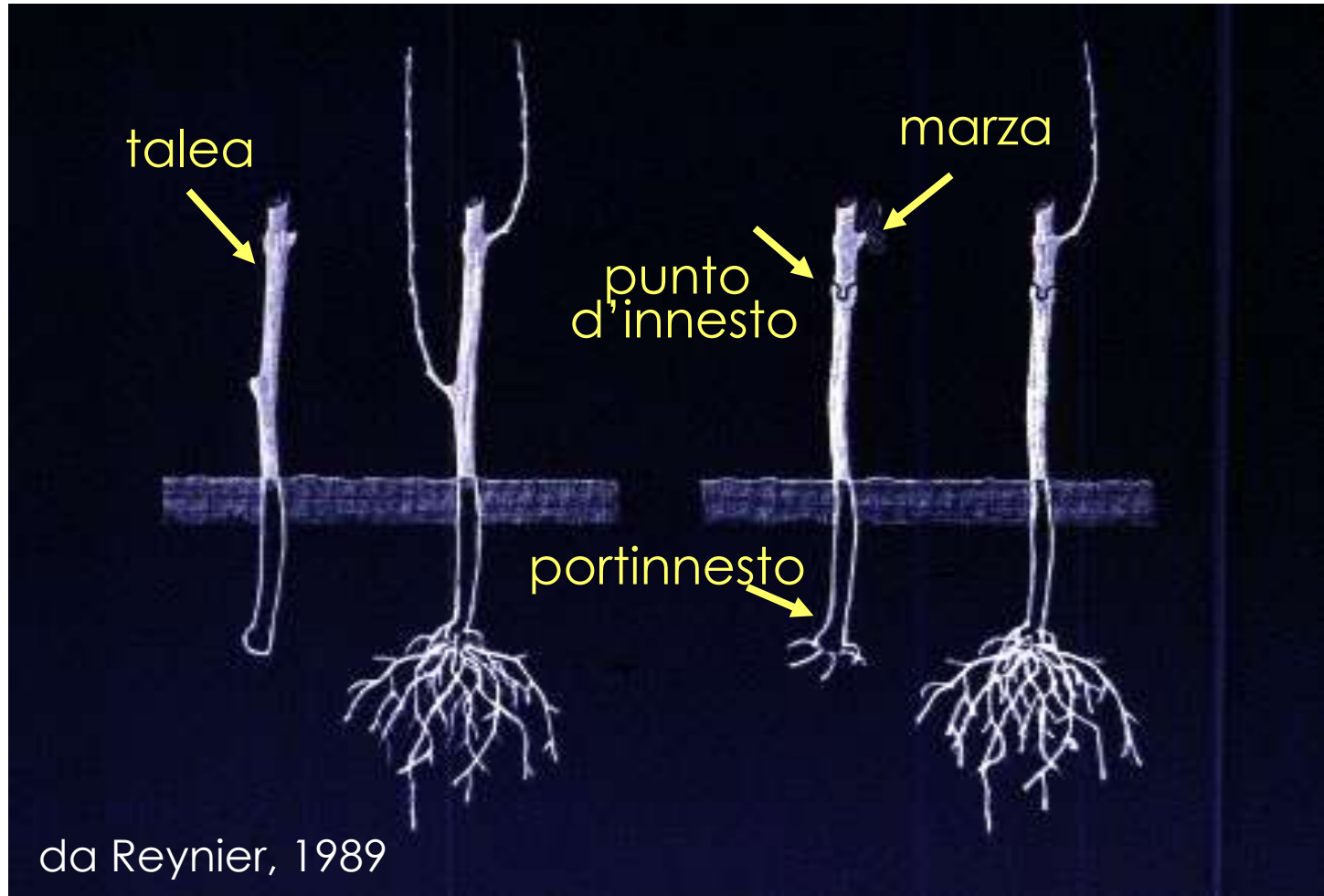
della Vite

LE RADICI CHE REGGONO IL VIGNETO

Specie, biologia, adattamento pedologico e criteri di scelta



apparato radicale originato per autoradicazione



Una radice straniera sotto ogni vite europea

« Ogni grande vino europeo cresce su radici americane.
Nessuno lo dice sull'etichetta.
Eppure è così dal 1880.

Tre domande che questa lezione risponde

Perché usiamo i portinnesti?

1 La storia della fillossera e le sue conseguenze irreversibili sulla viticoltura mondiale.

Quali specie usiamo?

2 Caratteristiche biologiche di *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri* e degli ibridi commerciali.

Come si sceglie?

3 Criteri pedologici, fisiologici ed enologici per la scelta ottimale nel contesto aziendale.

La Fillossera e la nascita del portinnesto

Come un insetto minuscolo ha cambiato il vino per sempre

01

Daktulosphaira vitifoliae — la crisi che ha riscritto la viticoltura

Primo ritrovamento

Vite malate a Hammersmith, Londra.
Causa ignota.

1858

Identificazione

Jules-Émile Planchon nomina l'insetto e riconosce il legame con le radici.

1868

Francia

Prime viti devastate in Provenza. Diffusione rapida verso Nord.

1863

Pandemia europea

2/3 dei vigneti francesi distrutti. Italia, Spagna, Germania colpite.

1878

Soluzione

Congresso di Bordeaux: l'innesto su Vitis americana è la risposta.

1881

Status quo

Quasi il 100% dei vigneti del mondo cresce su portinnesti americani.

Oggi

La fillossera sopravvive ancora oggi nei suoli. L'innesto su portinnesto americano non l'ha eradicata — l'ha resa irrilevante. Nei suoli sabbiosi puri è naturalmente assente.

Perché *Vitis vinifera* soccombe e le americane resistono

Vitis vinifera – SUSCETTIBILE

Radici sottili:

Corteccia fragile, ferite difficili da cicatrizzare sotto attacco.

Risposta immunitaria:

Nessun meccanismo di incistamento delle uova di fillossera.

Tessuto xilematico:

Le gallerie scavate dalla fillossera non vengono bloccate. Ingresso di patogeni secondari.

Risultato:

Morte della pianta in 3-5 anni dall'infestazione.

VS

Viti americane – RESISTENTI/TOLLERANTI

Radici robuste:

Corteccia più spessa con strato suberoso che limita la penetrazione degli stiletti.

Risposta immunitaria:

Incistamento attivo delle uova: formazione di necrosi localizzata che blocca l'insetto.

Tessuto xilematico:

Rapida produzione di callo che sigilla i vasi danneggiati. Nessun ingresso patogeni.

Risultato:

Convivenza con la fillossera senza compromettere la sopravvivenza.

Fillossera

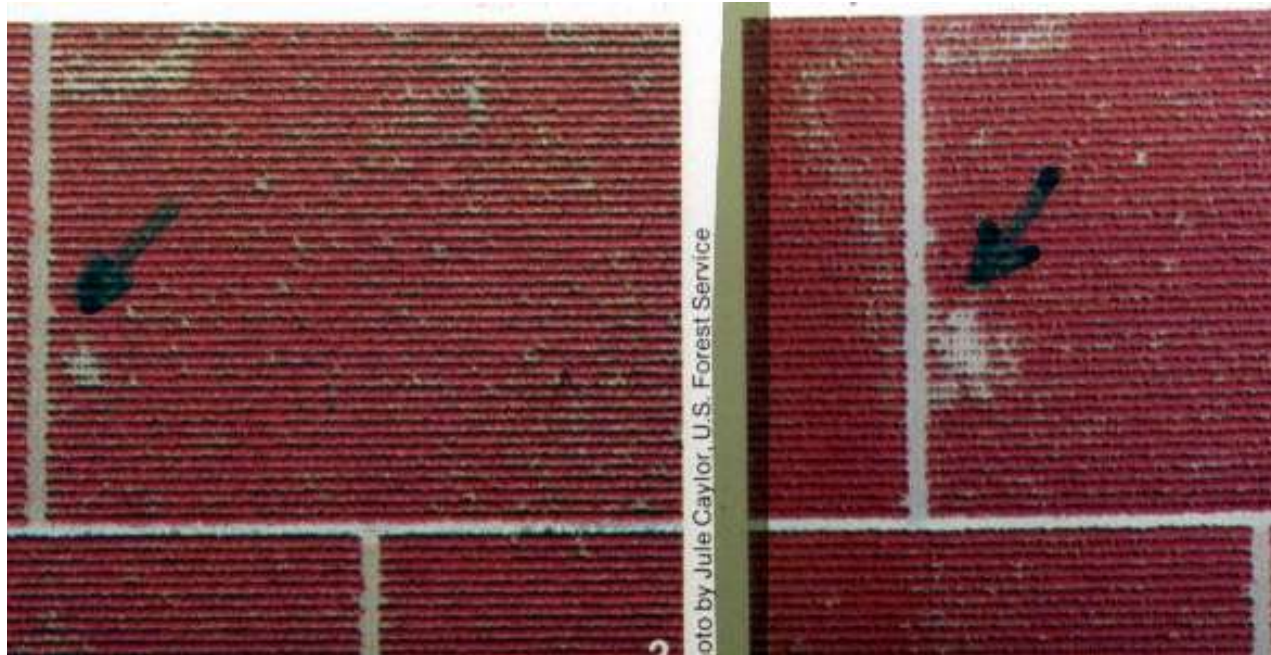
danni alle viti europee: sulle radici l'insetto produce tipiche nodosità e tuberosità che portano alla distruzione del sistema radicale per l'instaurarsi di un marciume diffuso.

danni alle viti americane: i danni sulle radici sono meno gravi perché si limitano a nodosità piccole e all'estremità di radici più giovani: le viti americane presentano una resistenza intrinseca data da un basso grado di recettività delle radici per l'insetto e un alto grado di resistenza dei tessuti agli agenti del marciume



Nei vigneti non innestati la fillossera compare in zone limitate e successivamente si espande a macchia d'olio. Le viti presentano inizialmente giallumi e riduzioni della vigoria, e successivamente le foglie disseccano e le viti muoiono

California : foto aerea in cui sono visibili
le viti morte per attacchi di fillossera



Danni da fillossera sulle giovani radici:
tipiche nodosità a testa di uccello



Galle fillosseriche su *V. vinifera* sporgenti sulla pagina inferiore si aprono sulla pagina superiore



Lotta alla fillossera per
sommersione
in terreni sabbiosi (Francia)



Le Specie Americane e i Loro Caratteri

V. riparia · *V. rupestris* · *V. berlandieri*

02

Le Tre Specie Fondatrici dei Portinnesti Moderni

Vitis riparia

«la specie dei fiumi»

Habitat:

Rive dei fiumi, pianure alluvionali del Nord America

Caratteri chiave:

- Ottimo radicamento
- Scarsa tolleranza calcare
- Maturazione anticipata
- Vigore moderato

⚠ Non adatta a suoli calcarei (ICA < 9%)

Vitis rupestris

«la specie delle rocce»

Habitat:

Terreni rocciosi e ghiaiosi del centro-sud USA

Caratteri chiave:

- Radici profonde
- Siccità moderata
- Vigore molto elevato
- Tolleranza limitata al calcare

⚠ Vigore eccessivo – difficile controllo resa

Vitis berlandieri

«la specie del calcare»

Habitat:

Zone calcaree e aride del Texas e Messico nord

Caratteri chiave:

- Tolleranza calcare > 40%
- Resistenza siccità
- Radicamento difficile
- Mai usata da sola

⚠ Impossibile propagare per talea – usata solo in ibridi

Dall'Incroccio al Portinnesto Commerciale — La Logica degli Ibridi

× *riparia* × *rupestris*

101-14 MGt · 3309 C ·
Schwarzmann

× *berlandieri* × *riparia*

SO4 · Kober 5BB · 420A · 161-49 C

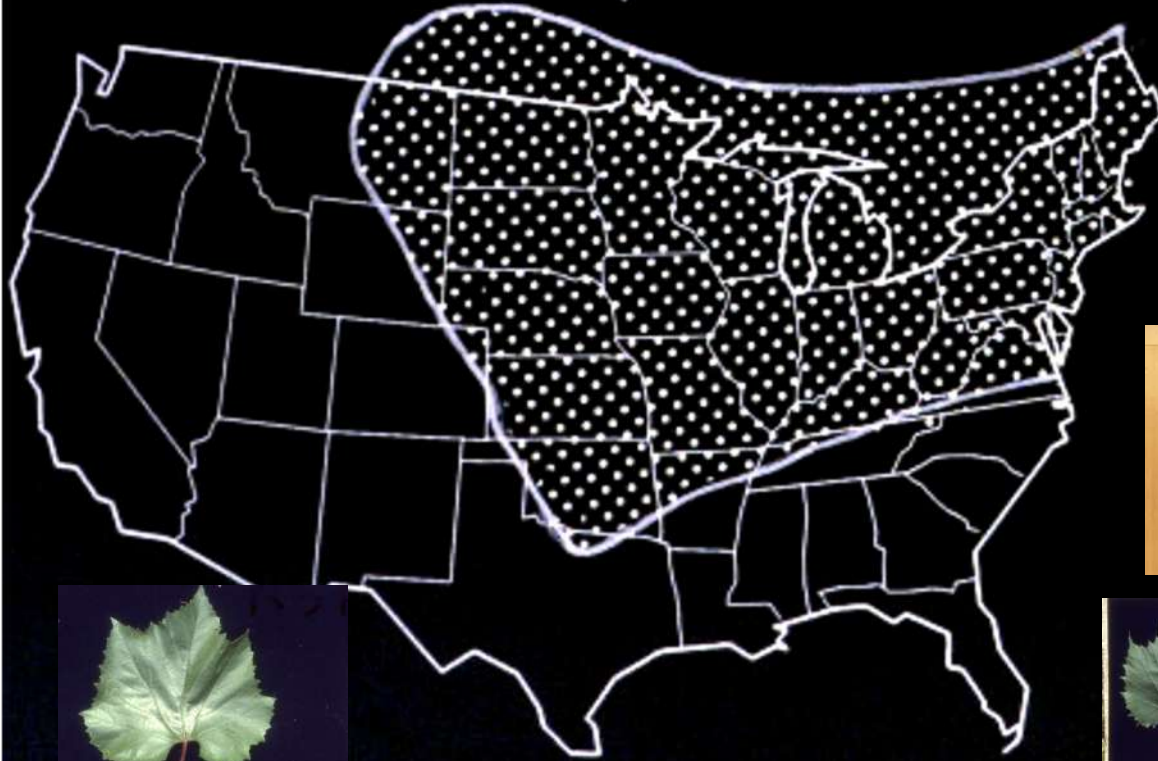
× *berlandieri* × *rupestris*

99 R · 110 R · 1103 P · 140 Ru

Perché ibridare?

- *V. berlandieri* resiste al calcare ma non si propaga per talea → si incrocia con chi si propaga bene (*riparia*, *rupestris*).
- Ogni ibrido combina pregi delle specie genitrici, bilanciando tolleranza al calcare, vigore, radicamento e adattamento idrico.
- Il processo di selezione richiede decenni di osservazione in campo — i portinnesti moderni sono il risultato di oltre 150 anni di sperimentazione.

Distribuzione geografica della *Vitis riparia*



Distribuzione geografica della *Vitis rupestris*



Distribuzione geografica della *Vitis berlandieri*





Salt Creek



Vitis riparia x Vitis rupestris

Non sono molti i portinnesti oggi diffusi appartenenti a questo ibrido
cause :

- scarsa resistenza al calcare
- scarsa affinità con alcune varietà italiane

SELEZIONI:

3309 Couderc; si è dimostrato adatto in terreni collinari, non troppo calcarei: teme siccità e umidità.

101.14 è adatto per terreni argillosi compatti e freschi

Vitis berlandieri* x *Vitis riparia

nonostante i problemi di radicazione derivati dalla *V.berlandieri* gli ibridi di questo gruppo rappresentano i portinnesti maggiormente diffusi (resistenza a clorosi, buona affinità d'innesto, resistenti alla siccità)

SELEZIONI:

420 A (crescita lenta i primi anni , poi media vigoria: ok nei terreni collina asciutti)

TELEKI 8 B FERRARI (adatto a terreni asciutti)

TELEKI 5 C

KOBER 5 BB (elevata vigoria, grande adattabilità ai diversi terreni; molto diffuso)

S.O. 4 (leggermente meno vigoroso del Kober, sensibile alle carenze di magnesio)

COSMO 2

COSMO 10

225 RUGGERI (adatto a terreni poco siccitosi, vigoroso)

34 EM

Vitis berlandieri x Vitis rupestris

portinnesti adatti ai terreni “difficili” siccitosi, poveri e calcarei (molto diffusi nell’Italia del sud).

SELEZIONI:

110 RICHTER (poco in Italia, vigoroso, terreni secchi con scarsa fertilità)

140 RUGGERI (molto resistente alla clorosi, ok in terreni argilloso calcarei non umidi)

775 PAULSEN

779 PAULSEN

1103 PAULSEN (vigoroso, ok in terreni argilloso calcarei, anche salmastri e siccitosi)

Berlandieri x riparia	Kober 5BB
Berlandieri x riparia	420A Millardet De Grasset
Berlandieri x riparia	157.11
Berlandieri x riparia	Selez. Oppenheim n 4 (SO4)
Berlandieri x riparia	34 E.M. (Ecole Montpeellier)
Berlandieri x riparia	Kober 125AA
Berlandieri x riparia	Teleki 5C selez. Geisenheim
Berlandieri x riparia	Teleki 5C
Berlandieri x riparia	225 Ruggeri
Berlandieri x riparia	161-49 Couderc
Berlandieri x rupestris	140 Ruggeri
Berlandieri x rupestris	1103 Paulsen
Berlandieri x rupestris	Teleki 8B selez. Cosmo 2
Berlandieri x rupestris	779 Paulsen
Berlandieri x rupestris	775 Paulsen
Berlandieri x rupestris	17-37 Millardet De Grasset
Berlandieri x rupestris	Teleki 8B selez. Cosmo 10
Berlandieri x rupestris	57 Richter
Berlandieri x rupestris	110 Richter
Berlandieri x rupestris	Teleki 8B
Berlandieri x rupestris	1447 Paulsen
Berlandieri x rupestris	Teleki 8B selez. Ferrari
Rupestris du Lot	
Riparia x Rupestris	3309 Couderc
Riparia x Rupestris	101.14 Millardet De Grasset
Riparia x Rupestris	schwarmann
Berl x Aramon x rup Ganzin 1	1045 Paulsen
Chasselas x Berlandieri	41B Millardet De Grasset
Golia (castel 15.612 x rup du lot	Pirovano
Riparia gloire di Montpellier	
Trollinger x riparia	26 Geisheim
Riparia x (cordifolia – rup)	106.8 Millardet De Grasset

Approfondimento

<https://www.informatoreagrario.it/filiere-produttive/vitevino/scegliere-il-portinnesto-piu-adatto-al-proprio-vigneto/>

La scelta in base alla tipologia di terreno

Intendete piantare un vigneto su terreno povero e soggetto alla siccità? Sono adatti portinnesti quali 1103 Paulsen, 779 Paulsen, 110 Richter (preferibile per impianti fitti in quanto meno vigoroso degli altri), M4 e 140 Ruggeri, i quali sono affini a quasi tutti i vitigni.

Disponete di un terreno ricco di calcare attivo (valore superiore al 13-14%) ed eventualmente anche soggetto alla siccità? Sono preferibili portinnesti quali 41 B, 1103 Paulsen, 140 Ruggeri e M1, facilmente reperibili sul mercato e affini a tutte le varietà più diffuse.

Volete mettere a vigneto un terreno piuttosto fertile e fresco, ma scarsamente dotato di potassio? Sono da scegliere portinnesti quali SO4, 161.49 C, 420 A, M3 e 157.11 C, meno esigenti in potassio. Viceversa, per terreni carenti di magnesio, sono preferibili portinnesti quali 1103 Paulsen, Kober 5 BB e 775 Paulsen.

Disponete di terreni piuttosto pesanti o argillosi, facilmente soggetti ai ristagni d'acqua? Accanto ad alcuni accorgimenti riguardanti la sistemazione superficiale, il drenaggio, l'inerbimento dell'interfilare ecc., sono da preferire portinnesti quali SO4, Teleki 5 C, 157.11 C, Kober 5 BB, 225 Ruggeri, tutti dotati di apparato radicale piuttosto superficiale, quindi meno sensibili alla mancanza temporanea di ossigeno nel terreno.

Volete scegliere vitigni dotati di scarsa vigoria, da collocare in terreni poco fertili? Saranno ideali portinnesti quali 1103 Paulsen e 779 Paulsen, piuttosto vigorosi. Viceversa, su terreni fertili, freschi, non eccessivamente calcarei e con vitigni vigorosi, preferirete portinnesti quali 161.49 C, 157.11 C e, meglio ancora, 420 A, 101.14, 3309 C, M1, STAR 50 e STAR 75.

Ibridi complessi

Risultato di ibridazioni artificiali e complesse; tra i più importanti si ricordano i seguenti

41 B = *V. vinifera* (Chasselat) x *V. berlandieri* (resistente al calcare)

FERCAL = *V. berlandieri* x *V. vinifera* (Colombard) x *Vitis berlandieri* (ottima resistenza al calcare attivo)

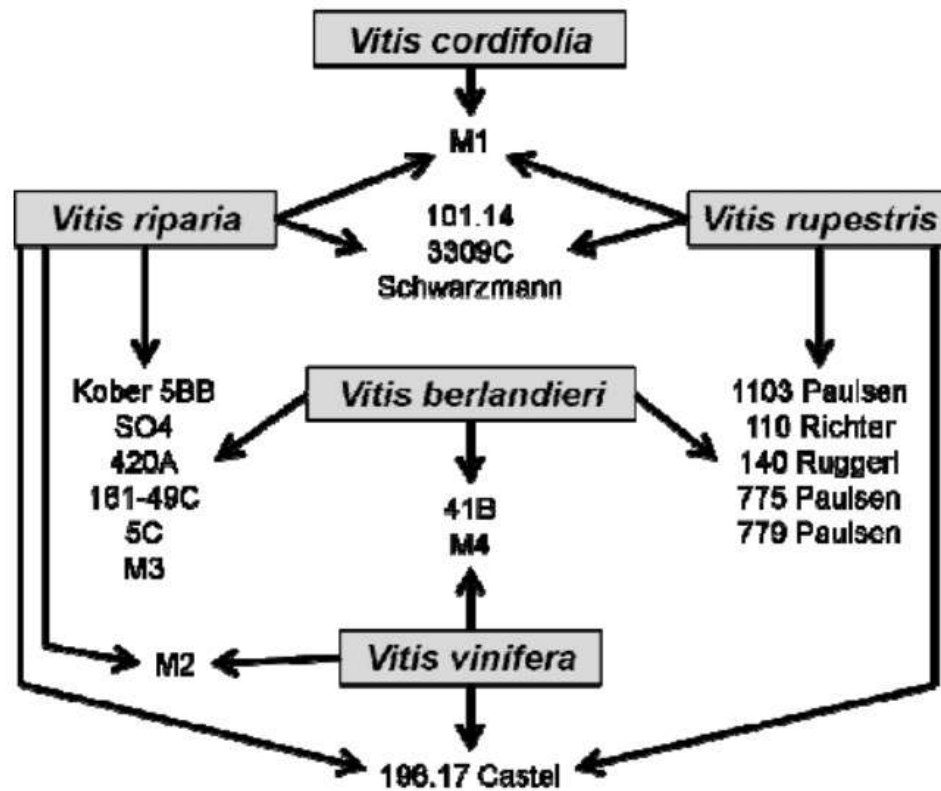
GEISENHEIM 26 G = *V. vinifera* x *V. riparia*

106.8 = *Vitis riparia* x *Vitis cordifolia* - *Vitis rupestris*
(terreni argillosi non calcarei)

GOLIA = Carignan- *Vitis riparia* x *Vitis rupestris* (molto vigoroso)

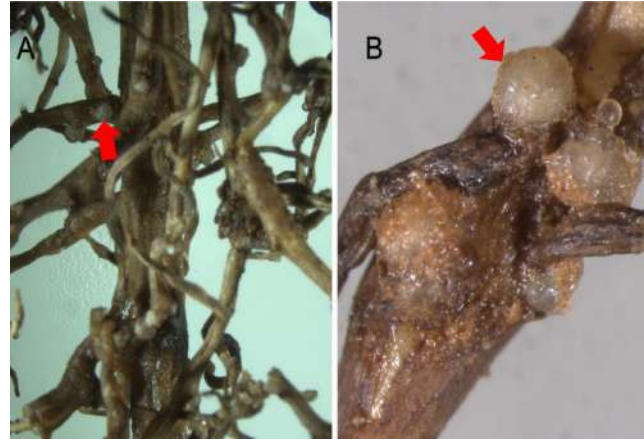
1045 P. = *V. berlandieri* x *V. vinifera* (Aramon) x *V. rupestris*
Ganzin 1) vigoroso, resistente alla siccità e al calcare

Fig 2. Grapevine rootstocks and their parents



Portinnesti resistenti ai nematodi

Genere *Meloidogyne* nematodi che producono alterazioni e lesioni dell'apparato radicale, specie in vivaio o in terreni sabbiosi



Ramsey ○ **Salt Creek** (*Vitis candicans* = *V. champinii*)

Dogridge (*Vitis candicans* = *V. champinii*)

Harmony (1613 C x Dogridge)

Freedom (1613 C x Dogridge)

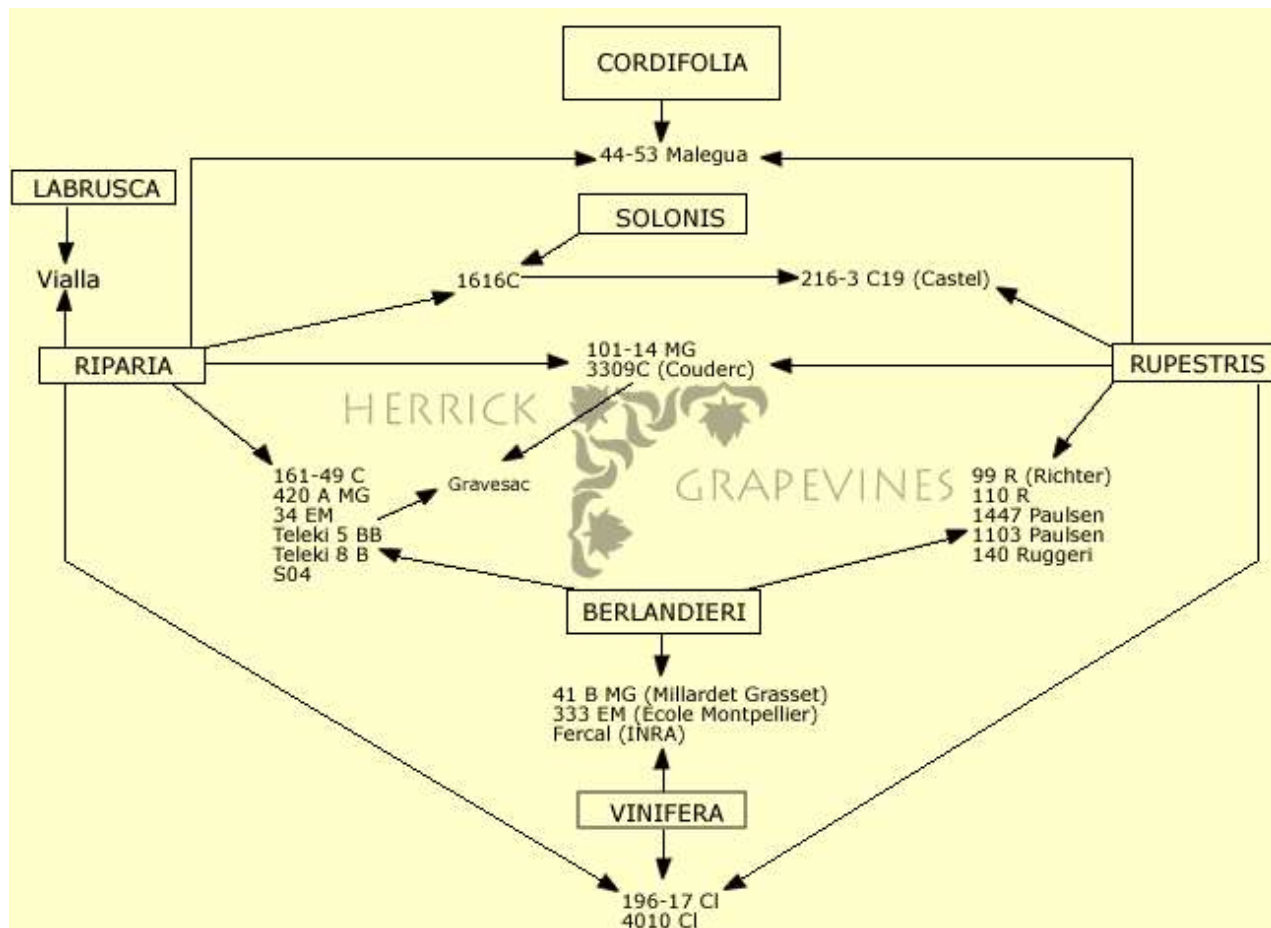
Portinnesti resistenti ai nematodi

Genere *Xiphinema* nematodi vettori di virus che, nutrendosi sulle radici delle piante infette, possono inoculare il virus nelle piante sane.

Vitis rotundifolia ha la caratteristica di non trasmettere il virus

- **VR039-16** (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*)
- **VR043-43** (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*)
- **171-6** (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*)

I principali portinnesti



I Caratteri Agronomici dei Portinnesti

Calcare · Siccità · Vigore · Affinità · Nematodi

03

Criteri di scelta dei portinnesti

I portinnesti, oltre alla resistenza alla fillossera, devono garantire un buon adattamento della varietà alle condizioni pedoclimatiche dell'ambiente, contribuendo al raggiungimento dell'equilibrio vegeto-produttivo della vite.

- resistenza alla fillossera
- resistenza ai nematodi
- resistenza al calcare attivo
- resistenza alla siccità
- vigoria indotta
- assorbimento minerale
- resistenza alla salinità

Il Calcare Attivo – Il Parametro Decisivo nella Scelta

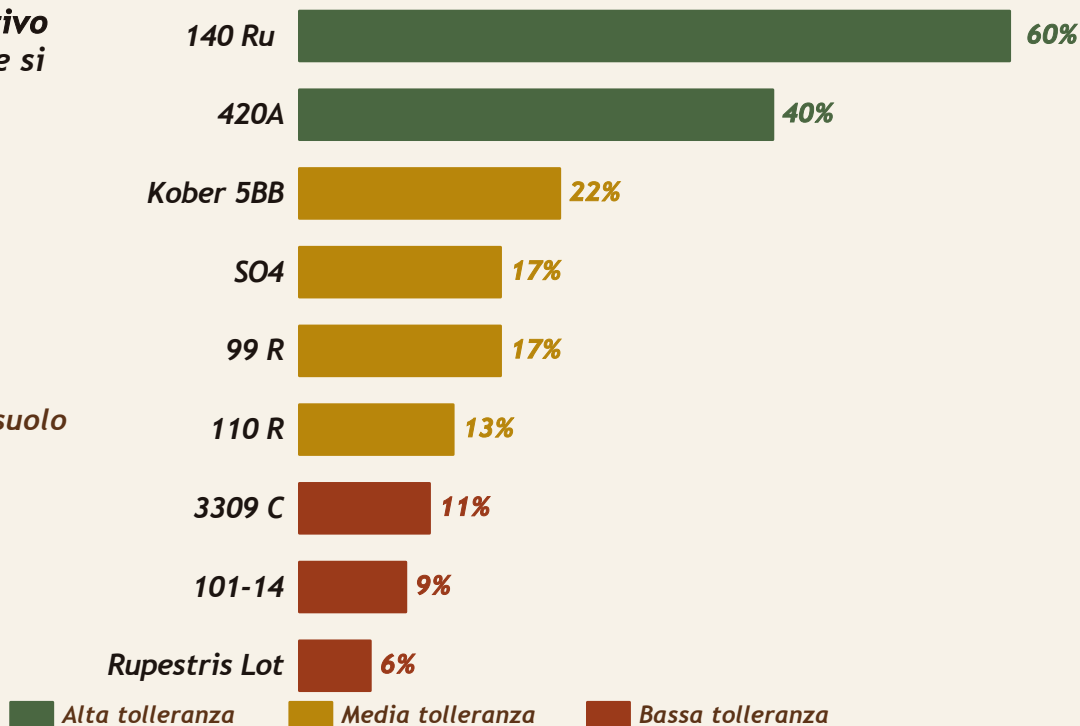
Cos'è il Calcare Attivo?

Il calcare totale non è pericoloso. Il calcare attivo (ICA) – cioè la frazione finissima < 0.02 mm che si scioglie facilmente – blocca l'assorbimento del ferro ($Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$) inducendo **clorosi ferrica**: foglie gialle con nervature verdi, arresto della crescita, morte.

Come si misura?

Metodo Drouineau-Galet: digestione del suolo in NH_4Cl a 50 °C per 30 min. Espresso in % (g/100g suolo secco). Soglie critiche dipendono dal portinnesto usato.

Tolleranza al Calcare Attivo per Portinnesto



Resistenza dei portinnesti al calcare attivo

Portinnesti

Calcare attivo

(%)

V. riparia Glorie de Montpellier	6
V. rupestris du Lot	14
V. riparia x V. rupestris 101.14	9
V. riparia x V. rupestris 3309 C.	11
V. berlandieri x V. riparia S.O.4	17
V. berlandieri x V. rupestris 57 R 110 R 1103 P 1447 P	17
Vitis berlandieri x Vitis riparia K 5 BB 420 A 34 E.M.	20
Vitis berlandieri x Vitis rupestris 140 RU	20
Vitis berlandieri x Vitis riparia 161-49 C	25
Vitis vinifera x Vitis berlandieri 41 B	40

Il calcare attivo rappresenta il calcare presente in forme più finemente suddivise e quindi più idrolizzabili e solubili



Vigore e Resistenza alla Siccità – Due Assi per la Scelta

Vigore indotto = sviluppo vegetativo trasmesso alla marza (germogli, foglie, LAI). **Vigore alto** → ombreggiamento → meno colore e zuccheri → vino meno strutturato. | **Resistenza siccità** = capacità delle radici di approvvigionarsi in suoli asciutti. Entrambi orientano la scelta in funzione di clima, suolo e obiettivo enologico.

Portinnesto	Vigore indotto	Res. siccità	Effetto enologico
Rupestris du Lot	Molto alto	● ● ● ● ●	Vigore elevatissimo. Resa alta, qualità penalizzata su suoli fertili.
Kober 5BB	Molto alto	● ● ● ● ●	Come Rupestris. Ritarda la maturazione. Uso su produzione di volume.
110 Richter	Alto	● ● ● ● ●	Vigore alto ma radici profonde. Vino più concentrato che con Kober.
1103 Paulsen	Alto	● ● ● ● ●	Simile al 110R. Buona per Sud Italia su suoli asciutti e caldi.
S04	Alto	● ● ● ● ●	Vigore alto su suoli fertili. Anticipa la maturazione di 5-8 gg.
99 Richter	Medio	● ● ● ● ●	Buon equilibrio. Qualità discreta. Versatile su terreni medi del Sud.
140 Ruggeri	Medio	● ● ● ● ●	Vigore molto elevato su suoli poveri. Record di res. siccità.
420A	Basso	● ● ● ● ●	Vigore contenuto → qualità. Ideale per vini di struttura su colline.
101-14 MGt	Basso	● ● ● ● ●	Vigore basso, maturazione anticipata. Preserva acidità. Solo terreni umidi.
3309 Couderc	Minimo	● ● ● ● ●	Vigore minimo. Concentrazione elevata. Sensibile a siccità e calcare.

Tab. 2 Resistenza massima dei portainnesti al calcare attivo e all'IPC (indice di potere clorosante)

Portainnesto	Calcare attivo %	Portainnesto	IPC
101-14	9	3309 C	10
3309 c	11	99 R, SO4	30
99R, 110R, SO4, 225Ru	17	K5BB, 420 A	40
K5BB, 420 A, 779 P, 1103 P	20	161-49, 41 B	60
157-11	22	333 EM	70
161-49	25	140 Ru	90
41 B, 140 Ru	40	Fercal	120

$$I.P.C. = CaCO_3 (\%) \times 10^4 / Fe_2 (mg/Kg)$$

dove Ca- CO₃ è espresso in %

il Fe (estratto con ossalato di ammonio) in mg/Kg

Resistenza dei portinnesti alla siccità

V. rupestris du Lot, 3309 C, Fercal, Schwarzmann	molto scarsa
V. riparia Gloire, 101-14, SO4, Salt Creek	scarsa
161-49 C, 41 B, 34 E.M., 1616 C., K 5 BB, 420 A	media
110 R, 140 Ru, 1103 P, 779P	alta

Classificati in base alla conduttanza stomatica, al potenziale idrico fogliare, alla [] di acido abscissico e capacità di garantire un' accettabile produzione in condizioni di carenza

da Huglin, 1986

Resistenza dei portinnesti alla siccità

- Caratteristiche anatomiche e fisiologiche delle radici fini
- Combinazione di innesto
- Durata intensità dello stress
- Caratteristiche suolo

Un sistema radicale ben adattato alla siccità dovrebbe:

- **esplorare in profondità il suolo** per accedere alle riserve idriche sotterranee;
- adattarsi alle variazioni ambientali grazie a una **plasticità fenotipica** che modifichi la distribuzione delle radici in base alla disponibilità idrica;
- **massimizzare l'efficienza idraulica**, trasportando l'acqua in modo ottimale alla chioma.

Tab. 1.2 - Caratteristiche di resistenza dei principali portinnesti in uso e suoli consigliati (da Zambon, 2022).

Portinnesto	Vigore	Resistenza a			Suoli consigliati	Note
		siccità	calcicare	ristagno		
125AA	Elevato	Scarsa	Bassa	Scarsa	Poco fertili e poco profondi	Sensibile alla carenza di magnesio
161-49 C	Poco vigoroso	Scarsa	Elevata	Buona	Profondi e freschi	
225 Ru	Elevato	Buona	Buona	Scarsa	Poco fertili e profondi	
420 A	Poco vigoroso	Buona	Buona	Scarsa	Argilloso-limosi e ben drenati	Non adatto al reimpianto
K58B	Elevato	Buona	Buona	Buona	Argilloso e calcarei	Anticipa la maturazione
S04	Medio	Scarsa	Buona	Buona	Profondi e umidi	Favorisce produzioni costanti e anticipa la maturazione
Teleki 5C	Medio	Scarsa	Bassa	Scarsa	Profondi e freschi	Sensibile alla carenza di magnesio e anticipa la maturazione
110R	Medio	Buona	Buona	Buona	Poco fertili e poco profondi	Scarsa affinità con Syrah
1103P	Medio vigoroso	Buona	Buona	Buona	Profondi, argillosi e freschi	Resistente al salmastro
140 Ru	Elevato	Ottima	Ottima	Scarsa	Poco fertili e profondi	Scarsa affinità con Cabernet sauvignon e vitigni vigorosi
775 P	Elevato	Buona	Buona	Buona	Poco fertili e compatti	
779 P	Medio vigoroso	Buona	Buona	Buona	Poco fertili e compatti	
101.14	Poco vigoroso	Scarsa	Scarsa	Bassa	Freschi ed argillosi	Anticipa la maturazione
3309P	Poco vigoroso	Scarsa	Scarsa	Bassa	Profondi e ben drenati	Anticipa la maturazione
41B	Poco vigoroso	Buona	Buona	Ottima	Fortemente calcarei	Problemi di attecchimento
M1	Poco vigoroso	Media	Elevata	Discreta	Suoli fertili	Elevata resistenza al calcicare
M2	Medio/Elevato	Buona	Buona	Buona	Suoli siccitosi e poco fertili	Induce ottimo equilibrio vegeto-produttivo
M3	Poco vigoroso	Buona	Media	Scarsa	Suoli fertili	Elevata efficienza nell'assorbimento di K
M4	Medio vigoroso	Alta	Buona	Scarsa	Suoli siccitosi e salini/calcarei	Ottima resistenza alla salinità

PORTINNESTI DELLA SERIE "M"

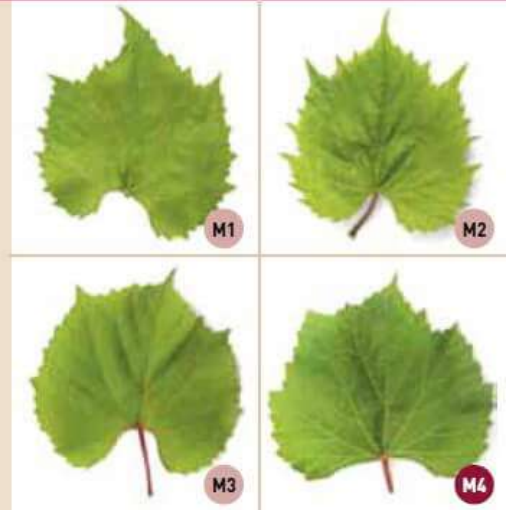
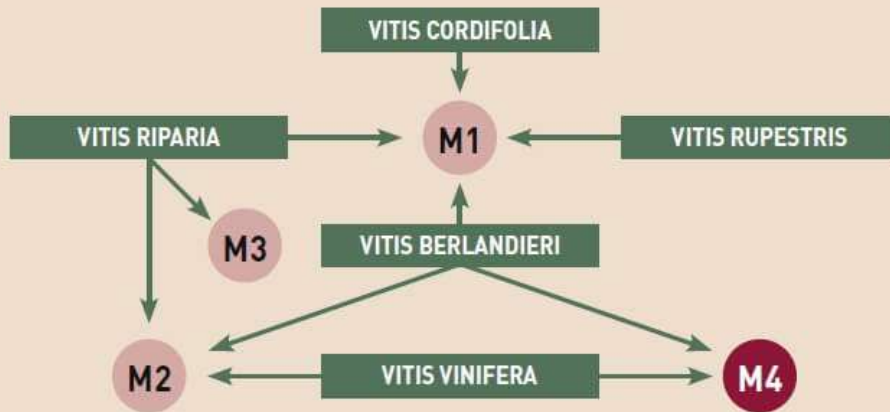


Tabella 2.8 – Principali caratteristiche dei portinnesti registrati dall'Università di Milano e dal Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Bologna nel 2014 al Registro Nazionale delle Varietà di Vite.

Portinnesto	Parentali	Principali caratteristiche
M 1	106.8 Mgt × <i>V. berlandieri</i> Resseguier n.1	Resistente alla fillossera, apparato radicale più superficiale rispetto al 1103 P. Sul nesto induce: elevata resistenza alla clorosi ferrica; buona capacità di traslocare K e Ca; vigore e produttività inferiore al 420 A. Dotazione antocianica e maturità fenolica superiore al 420 A. Maturità tecnologica inferiore al 420 A.
M 2	Teleki 8 B × 333 E.M.	Resistente alla fillossera, apparato radicale più superficiale rispetto al 1103 P. Sul nesto induce: buona resistenza alla clorosi ferrica; media resistenza alla salinità; buona capacità di traslocare K e Ca; più vigoroso e più produttivo del 420 A. Dotazione antocianica e maturità fenolica più basso del 420 A. Maturità tecnologica inferiore al 420 A.
M 3	R27 (<i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i>) × Teleki 5C	Resistente alla fillossera, apparato radicale più profondo rispetto al 1103 P. Sul nesto induce: bassa resistenza alla salinità; minore capacità di traslocare il K rispetto a SO4, 110R, 140 Ru, e Mg rispetto a 41B; vigore e produttività inferiore al 420 A. Dotazione antocianica e maturità fenolica e tecnologica superiore al 420 A.
M 4	41 B × <i>V. berlandieri</i>	Resistente alla fillossera, resistente alla siccità, mediamente resistente alla salinità. Sul nesto induce: apparato radicale più profondo rispetto al 1103 P; buona capacità di traslocare K e Ca; vigoria e produttività simile al 420 A. Dotazione antocianica e maturità fenolica di poco inferiore al 420 A. Maturità tecnologica simile al 420 A.
Star 50	Autofecondazione di Binova	Resistente alla fillossera, resistenza al calcare attivo non inferiore al 18%; Sul nesto induce un vigore ed una produttività leggermente inferiore al 420 A. Maturità tecnologica simile al 420 A.
Star 74	Autofecondazione di Binova	Resistente alla fillossera. Resistenza al calcare attivo non inferiore al 18%. Sul nesto induce: un vigore ed una produttività leggermente inferiore al 420 A. Maturità tecnologica simile al 420 A.

Tab. 1.3 – Maturità tecnologica e fenolica delle uve: confronto tra i portinnesti, in combinazione con Cabernet sauvignon, per i valori medi riscontrati in 4 diverse località (Valpolicella, Chianti Classico, Castel del Monte, Contea di Scafani) nel periodo 2007-2012 (da Zambon, 2022).

Portinnesto	Maturità tecnologica			Maturità fenolica	
	Zuccheri (°Brix)	pH	Ac. titolabile (g/l)	Antociani Tot (mg/kg)	Polifenoli Tot (mg/kg)
M1	22,7	3,43	5,06	915,9	1965,8
140 Ru	22,8	3,50	5,13	734,4	1637,3
420A	22,8	3,44	4,91	862,6	1866,6
110R	23,0	3,44	5,11	790,5	1723,1
M2	23,1	3,47	5,09	756,3	1643,5
41B	23,1	3,44	5,13	818,8	1769,7
S04	23,2	3,47	5,00	805,0	1698,7
1103P	23,3	3,51	5,07	746,4	1651,4
M3	23,4	3,45	4,89	919,2	1877,6
M4	23,5	3,50	4,89	824,0	1727,5

Tabella 2. Quadro di sintesi delle caratteristiche di resistenza alla fillossera e tolleranza allo stress idrico dei principali portinnesti della vite. Riadattato da [45].

Portinnesto	Nome comune	Resistenza alla fillossera	Tolleranza allo stress idrico
Riparia Gloire de Montpellier	Riparia Gloire	da alta a molto alta	bassa
Grèzot 1	G1	da bassa a media	bassa
Foëx 34 École de Montpellier	34 EM	alta	da bassa a media
Millardet et de Grasset 420 A	420 A	alta	da molto bassa a media
Kober-Téléki 5 BB	5 BB	alta	da bassa a media
Téléki 5 C	5 C	alta	da bassa a media
Couderc 1616	1616 C	alta	da bassa a media
Rupestris du Lot (St. George)	Rupestris	da media ad alta	da bassa a media
Millardet et de Grasset 101-14	101-14 MGt	alta	da molto bassa a media
Couderc 3309	3309 C	alta	da molto bassa a alta; per lo più da bassa a alta
Téléki-Fuhr Selection Oppenheim n°4	SO4	alta	da molto bassa a alta; per lo più da bassa a alta
Téléki 8 B	8 B	alta	da bassa a media
Dog Ridge	Dog Ridge	alta	da molto bassa ad alta
Schwarzmann	Schwarzmann	da alta a molto alta	da molto bassa a media
Couderc 1613	1613 C	da bassa a media	da bassa a media
Couderc 161-49	161-49 C	alta	da bassa a media
Kober-Téléki 125 AA	125 AA	alta	media
Millardet et de Grasset 41B	41 B	da media ad alta	da molto bassa ad alta, principalmente media
Castel 216-3	216-3 Cl	alta	media
Fercal INRA Bourdeaux	Fercal	da media ad alta	media
Gravesac INRA Bourdeaux	Gravesac	da alta a molto alta	media
Freedom	Freedom	da media ad alta	media
Harmony	Harmony	da bassa a media	da media a bassa
Foëx 333 École de Montpellier	333 EM	da media ad alta	da bassa ad alta, per lo più da media ad alta
Richter 99	99 R	alta	da media a molto alta
Börner	Börner	molto alta	alta
Castel 196-17	196-17 Cl	da bassa a media	da media ad alta
Georgikon 28	Georgikon 28	alta	alta
Malègue 44-53	44-53 M	alta	da media a molto alta
Ramsey	Ramsey	alta	da media a molto alta
Paulsen 1103	1103 P	alta	da alta a molto alta
Paulsen 1447	1447 P	alta	da alta a molto alta
Richter 110	110 R	alta	da alta a molto alta
Ruggeri 140	140 Ru	alta	da alta a molto alta

Tabella 3. Crescita vegetativa, componenti della produzione e bilancio di source-sink rilevati in viti di Sangiovese innestate su SO4 e M4 e mantenute bene irrigate (WW) o soggette ad una riduzione del 50% dell'apporto idrico commisurato all'effettiva traspirazione delle viti (WS) dal 3-27 luglio. SF = superficie fogliare.

Tesi a confronto	Germogli/vite	SF pre-stress/vite (m ²)	SF finale/vite (m ²)	SF principali/vite (m ²)	SF femminelle/vite (m ²)	Grappoli/vite	Peso grappolo (g)	Produzione/vite (kg)	SF/produzione (m ² /kg)	C/massa fresca (mmol s ⁻¹ g ⁻¹)
WW-SO4	7,76	1,79	3,35	1,54	1,81	12,3	284a	3,50a	1,07b	4,447ab
WS-SO4	7,33	1,58	2,72	1,13	1,59	11,7	223b	2,60ab	1,22b	3,733b
WW-M4	8,33	1,88	3,45	1,57	1,88	10,3	272a	2,81ab	1,40b	5,247ab
WS-M4	6,67	2,08	3,63	1,73	1,90	8,3	223b	1,86b	2,25a	6,427a
Sig. ¹	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	*	**	*

¹Entro colonna, separazione delle medie effettuata tramite test SNK; * e ** rappresentano livelli di probabilità pari a p < 0,05 e 0,01. ns= non significativo

Tabella 4. Composizione dei mosti determinata su viti di Sangiovese innestate su SO4 e M4 e mantenute bene irrigate (WW) o soggette ad una riduzione del 50% dell'apporto idrico commisurato all'effettiva traspirazione delle viti (WS) dal 3-27 luglio.

Tesi a confronto	SS (°Brix)	pH	Acidità titolabile (g L ⁻¹)	Acido tartarico (g L ⁻¹)	Acido malico (g L ⁻¹)	K ⁺ (ppm)	Antociani totali		Polifenoli totali	
							mg acino ⁻¹	mg g ⁻¹	mg acino ⁻¹	mg g ⁻¹
WW-SO4	18,7b	3,17b	7,41a	8,69a	2,36b	1689b	1,27a	0,45a	4,83a	1,73b
WS-SO4	18,1b	3,19ab	7,22a	8,30b	1,98b	1750ab	0,61b	0,25b	4,19b	1,72b
WW-M4	18,6b	3,27ab	7,54a	7,90c	3,01a	1776ab	1,09ab	0,39ab	4,85a	1,73b
WS-M4	20,4a	3,32a	6,38b	7,61c	2,21ab	1809a	1,27a	0,49b	5,33a	2,07a
Sig. ¹	**	**	**	**	**	*	**	*	**	**

¹Entro colonna, separazione delle medie effettuata tramite test SNK; * e ** rappresentano livelli di probabilità pari a p < 0,05 e 0,01

<https://grapevinerootstock.com/>

How to use

Step 1 – Before the tool can identify rootstocks for you to consider, it seeks information through a series of multiple choice options/questions about your site characteristics and the rootstock attributes that you would like to have for your vineyard. It is useful to consider the soil characteristics and climate of your site and what scion variety/(ies) you might want to plant prior to looking for a suitable rootstock(s), although it is not essential for the operation of the tool.

Step 2 – Once the Rootstock Selector Tool has identified rootstocks that match with your selected site characteristics and requirements, you can find more information about each rootstock by clicking initially on the 'Show/hide details' icon then on the 'Information about all attributes for this rootstock' tab which is located at the end of the information provided under 'Show/hide details'.

Step 3 – Prior to ordering planting material, discuss the rootstock choices that the Rootstock Selector Tool has identified, by speaking to your grapevine nursery specialist, local viticulturists and the purchasing winery.

Wine Australia
Industry House, Cnr Botanic and Hackney Roads, Adelaide | PO Box 2733, Kent Town South Australia 5071

[Copyright](#) | [Disclaimer](#)

Caso Studio — Scelta del Portainnesto per Tre Scenari Reali

Dati tre contesti pedologici e varietali, scegliere il portainnesto più adatto motivando la risposta.

Scenario A	Scenario B	Scenario C
<p>Suolo: Suolo argilloso-calcareo, ICA 28%, scarsa disponibilità idrica estiva</p> <p>Varietà: <i>Sangiovese per Chianti Classico DOCG</i></p>	<p>Suolo: Suolo sabbioso profondo, ICA 6%, falda superficiale, zona fresca</p> <p>Varietà: <i>Pinot Nero per spumante metodo classico</i></p>	<p>Suolo: Suolo vulcanico profondo, pH 6.2, ICA < 5%, clima caldo e secco</p> <p>Varietà: <i>Nerello Mascalese sull'Etna (bassa quota)</i></p>
<p>Quale portainnesto e perché?</p>	<p>Quale portainnesto e perché?</p>	<p>Quale portainnesto e perché?</p>
<p>420A: tolleranza calcare attivo fino 40%, vigore contenuto (qualità), buona resistenza siccità. Evitare SO4 (ICA max 17%) e Kober 5BB (vigore eccessivo).</p>	<p>101-14 MGT: adatto a terreni freschi e umidi, basso ICA (9%), maturazione anticipata che preserva acidità per la base spumante. Vigore moderato.</p>	<p>Rupestris du Lot: adatto a terreni profondi e con basso calcare, buona resistenza a siccità moderata. Attenzione all'elevato vigore: densità d'impianto alta per compensare.</p>

I Principali Portinnesti nel Dettaglio

Schede tecniche per la pratica viticola

04

Gruppo Berlandieri × Riparia – I più Diffusi in Italia

SO4

Selection Oppenheim 4

ICA	Vigore	Radica
17%	Alto	Molto buono

Suolo ideale:

Argillosi, calcarei moderati

Punti di forza:

Anticipa maturazione. Ottimo radicamento. Buona affinità con quasi tutte le varietà.

Limiti:

Vigore eccessivo su terreni fertili. Non per ICA > 17%.

Dove si usa:

Il più diffuso al mondo. DOC settentrionali, Toscana.

Kober 5BB

Kober 5 Beistand

ICA	Vigore	Radica
22%	Molto alto	Buono

Suolo ideale:

Calcarei, argillosi, secchi

Punti di forza:

Alta tolleranza calcare attivo. Buona resistenza siccità. Produce molto.

Limiti:

Vigore molto elevato – penalizza qualità in suoli fertili. Ritarda maturazione.

Dove si usa:

Pianura, vigneti produttivi, alcune DOC Veneto e Friuli.

420A

420A Millardet et de Grasset

ICA	Vigore	Radica
40%	Medio-basso	Discreto

Suolo ideale:

Calcarei poveri, asciutti

Punti di forza:

Massima tolleranza calcare attivo tra i berlandieri × riparia. Vigore contenuto.

Limiti:

Radicazione difficile in talea. Sensibile ai nematodi.

Dove si usa:

Toscana collinare, Umbria, Marche su suoli bianchi.

Portinnesti per Climi Caldi e Siccitosi — Berlandieri × Rupestris

Il gruppo berlandieri × rupestris combina la tolleranza al calcare della prima specie con l'adattamento alla siccità della seconda. Radici profonde, resistenza termica. Ideali per Sud Italia, Spagna, Portogallo, California.

99 Richter

ICA: 17%

Vigore: Medio-alto

Sicc.: Alta

Pro:

Versatile, buona affinità, adatto a terreni medi. Uno dei più usati al Sud.

Con:

Non per ICA > 17%. Sensibile a siccità estrema.

110 Richter

ICA: 13%

Vigore: Alto

Sicc.: Molto alta

Pro:

Eccellente resistenza siccità. Radici profondissime. Adatto a terreni aridi.

Con:

Vigore molto elevato. Non per terreni fertili.

1103 Paulsen

ICA: 17%

Vigore: Alto

Sicc.: Alta

Pro:

Simile al 99R ma più resistente alle nematodi. Sardegna, Sicilia, Puglia.

Con:

Vigore eccessivo su suoli profondi e irrigati.

140 Ruggeri

ICA: 60%

Vigore: Molto alto

Sicc.: Molto alta

Pro:

MASSIMA tolleranza calcare attivo. Zone vulcaniche siciliane (Etna). Record assoluto.

Con:

Vigore elevatissimo — solo su suoli poveri. Radicazione non facile.

Portinnesti per Vini di Freschezza — Riparia × Rupestris

101-14 Millardet et de Grasset

ICA max:

9% — solo suoli subacidi o neutri

Vigore:

Basso-medio — ideale per qualità

Adattamento:

Terreni freschi, umidi, limosi

Fenologia:

Maturazione anticipata di 5-8 gg

Enologia:

Preserva acidità naturale, struttura aromatica.

Champagne, Borgogna, Alta Rioja.

Limite:

No su calcare. No su siccità.

3309 Couderc

ICA max:

11% — simile al 101-14

Vigore:

Basso — tra i meno vigorosi

Adattamento:

Argillosi freschi, non calcarei

Fenologia:

Maturazione molto anticipata

Enologia:

Ottima concentrazione. Radici superficiali. Sensibile agli stress idrici estivi.

Limite:

Molto sensibile alla siccità estiva.

Questi portinnesti sono la scelta delle zone fredde e umide: Alsazia, Borgogna, Champagne, Alto Adige, Trentino — dove l'acidità e la freschezza aromatica sono il valore da preservare.

Oggi, fra vari incroci e selezioni, i portinnesti autorizzati alla coltivazione in Italia sono 31, anche se solo 6, con i relativi 95 cloni, sono i più diffusi e utilizzati:

- 1103 Paulsen
- Kober 5BB
- SO4
- 110 Richter
- 140 Ruggeri
- 420 A

1103 Paulsen

- Vigoroso
- Resistente alla siccità, all'umidità ed alla compattezza del terreno
- Mediamente sensibile alla clorosi
- Sensibile alla carenza di potassio
- Resistente alla carenza di magnesio
- Mediamente resistente alla stanchezza del terreno ed al calcare
- Si adatta particolarmente a terreni poveri

Kober 5BB

- Leggermente meno vigoroso del 1103 Paulsen
- Più sensibile alla siccità
- Mediamente sensibile all'umidità del terreno ed alla sua compattezza.
- Sensibile alla carenza di potassio e resistente a quella di magnesio.
- Mediamente resistente al calcare e più resistente del 1103 Paulsen alla stanchezza del terreno.
- Adatto a terreni argillosi

SO4

- Leggermente meno vigoroso e meno resistente alla siccità rispetto a Kober.
- Mediamente resistente all'umidità ed alla compattezza del terreno.
- Sensibile alla clorosi, mediamente resistente alla carenza di Potassio e sensibile a quella di Magnesio.
- Mediamente resistente al calcare

140 Ruggeri

- Vigoroso
- Resistente alla siccità e al calcare
- Poco resistente all'umidità,
- Mediamente resistente alla compattezza ed alla stanchezza del terreno
- adatto a terreni argillosi

420 A

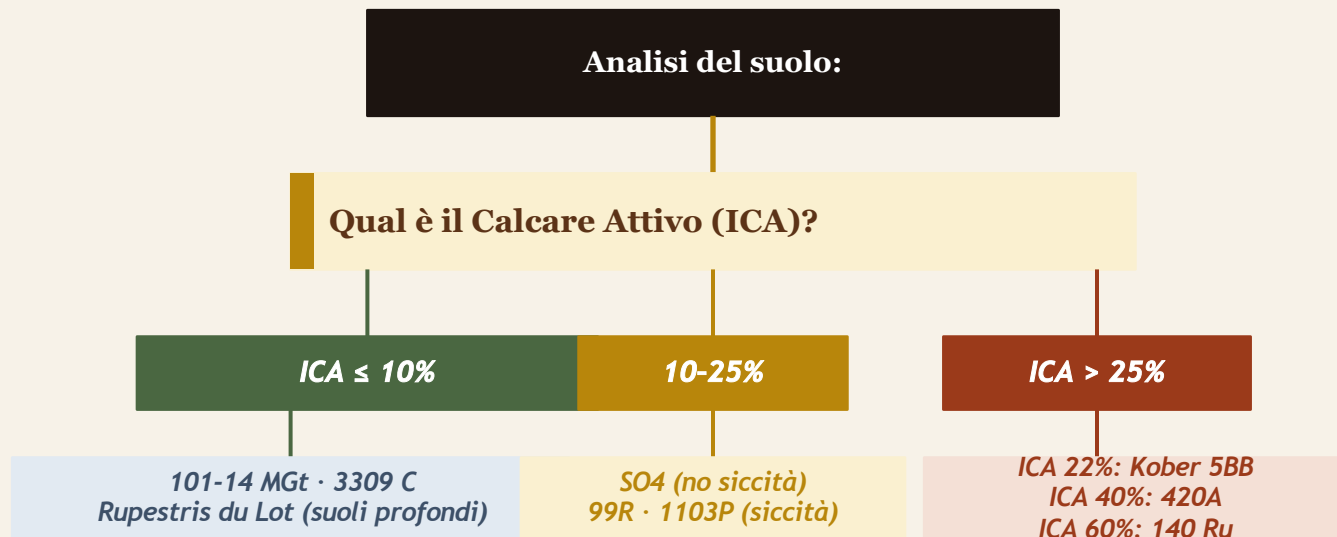
- Poco vigoroso e mediamente resistente alla siccità, alla compattezza del terreno e alla carenza di potassio oltre che alla presenza di calcare
- Sensibile alla stanchezza del terreno

Come si Sceglie il Portinnesto

Un algoritmo decisionale in 4 domande

05

Algoritmo di Scelta – Dalle Analisi del Suolo alla Decisione



Infine: qual è l'obiettivo enologico? Vino di struttura → vigore basso/medio. Vino da tavola/volume → vigore elevato.

Affinità di innesto:

verificare sempre le combinazioni marza × portinnesto segnalate come incompatibili nelle pubblicazioni regionali. Alcune combinazioni (es. Pinot su SO4) danno risultati insoddisfacenti in certi ambienti. La verifica sperimentale pluriennale è insostituibile.

Dal Territorio alla Scelta – Esempi Reali di DOC Italiane

Brunello di Montalcino DOCG

Suolo: Galestro e alberese – calcareo argilloso, ICA 18-28%

Varietà: Sangiovese Grosso (Brunello)

Portinesti: 420A · Kober 5BB

Suolo mediamente calcareo. Si privilegia 420A per vigore contenuto e qualità (Brunello è vino da invecchiamento). Kober 5BB nelle posizioni più argilloso-calcaree.

Etna DOC (Nerello Mascalese)

Suolo: Suolo vulcanico basaltico, pH 5.8-6.5, ICA < 5%, profondo

Varietà: Nerello Mascalese (viti pre-fillossera su piede proprio!)

Portinesti: 140 Ruggeri · Rupestris du Lot

Molte viti storiche sull'Etna sono ancora a piede proprio (suolo sabbioso-vulcanico respinge fillossera). Nei nuovi impianti: 140Ru per zone più alte e calcaree, Rupestris per le zone profonde.

Barolo / Barbaresco DOCG

Suolo: Marne di Sant'Agata (Tortonian) – calcareo argilloso, ICA 15-22% · Marne di Lequio (Helvetian) – più acide

Varietà: Nebbiolo

Portinesti: SO4 · Kober 5BB · 420A

SO4 su Lequio (meno calcareo, terreni profondi). Kober 5BB e 420A su Tortonian (più calcareo). Vigore moderato fondamentale per tardività e qualità del Nebbiolo.

Prosecco DOC / Conegliano Valdobbiadene DOCG

Suolo: Marne e arenarie, conglomerati, ICA 8-15%

Varietà: Glera

Portinesti: SO4 · Kober 5BB

Terreni collinari a medio calcare. SO4 è il più diffuso: buona produzione, affinità ottima con Glera, anticipazione maturazione vantaggiosa per la base spumante.

Le principali aree viticole al mondo senza fillossera:

- Australia:** Gran parte delle regioni viticole australiane, come South Australia (Barossa Valley), Victoria (Yarra Valley), e parti di New South Wales, sono ufficialmente libere da fillossera grazie a controlli rigorosi e quarantene.
- Nuova Zelanda:** Tutte le zone viticole sono considerate libere da fillossera, con misure di quarantena molto severe per proteggere l'industria vitivinicola.
- Sud Africa:** Alcune aree, in particolare nella regione di Stellenbosch, sono ancora considerate libere da fillossera, anche se il parassita è presente in altre zone del Paese.
- Cile:** È una delle poche grandi regioni vitivinicole del Nuovo Mondo che è rimasta libera da fillossera, grazie a barriere naturali come le Ande e rigorosi controlli fitosanitari.
- Regioni isolate o con condizioni climatiche estreme:** Alcuni vigneti in zone molto fredde o aride possono essere esenti perché la fillossera non sopravvive facilmente in condizioni

Le zone libere da fillossera in Australia sono denominate **Phylloxera Exclusion Zones (PEZ)**, che indicano aree conosciute come libere da fillossera e soggette a rigorose misure di prevenzione per mantenere questa condizione. Le zone di controllo, invece, sono chiamate **Phylloxera Control Areas** o **Phylloxera Infested Zones (PIZ)**, dove la fillossera è presente o si sospetta la sua presenza e dove sono attive restrizioni per contenere e gestire il parassita, impedendone la diffusione verso le zone libere.

Esiste anche una zona tampone chiamata **Phylloxera Interim Buffer Zone (PIBZ)**, che è un'area di circa 5 km di raggio attorno a una nuova rilevazione di fillossera, usata come misura temporanea di contenimento.



Islands safe from phylloxera's destruction : Survival, renewal and magic in the vineyards of Italy



By Kate Singleton, International Herald Tribune

Barbera Pre Phylloxera di Elvio Cogno (Langhe)





Vigneto di Tenuta Gurridda (Randazzo)
da Novembre ad Aprile sommerso dall'acqua.
Varietà Alicante

Verifica Rapida e Domande di Discussione

Vero o Falso?

La fillossera attacca le foglie di *V. vinifera*, non le radici. **FALSO**
Attaca principalmente le radici formando galle che causano morte della pianta.

***V. berlandieri* si può propagare facilmente per talea.** **FALSO**
Radicazione quasi impossibile per talea – usata solo in ibridi.

Un portinnesto vigoroso migliora sempre la qualità del vino. **FALSO**
Vigore elevato può ridurre la concentrazione degli aromi e degli zuccheri.

Il calcare totale del suolo è il parametro critico per la scelta. **FALSO**
È il calcare attivo (ICA) – la frazione finissima solubile – il parametro decisivo.

140 Ruggeri ha la massima tolleranza al calcare tra i portinnesti commerciali. **VERO**
ICA fino al 60% – record assoluto. Usato sull'Etna e in zone vulcaniche.

Per la discussione

- 1** Perché molti vigneti storici dell'Etna sono ancora a piede proprio? In quali condizioni pedologiche è ancora possibile?
- 2** Come cambierà la scelta dei portinnesti con l'aumento delle siccità estive? Quali portinnesti guadagneranno importanza?
- 3** Un viticoltore compra barbatelle su SO4 per un terreno con ICA 28%. Cosa succederà e come si poteva evitare?
- 4** Vigore alto e vigore basso: in quali contesti produttivi ha senso scegliere l'uno o l'altro?