



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

Forme di allevamento
e maturazione del Sangiovese

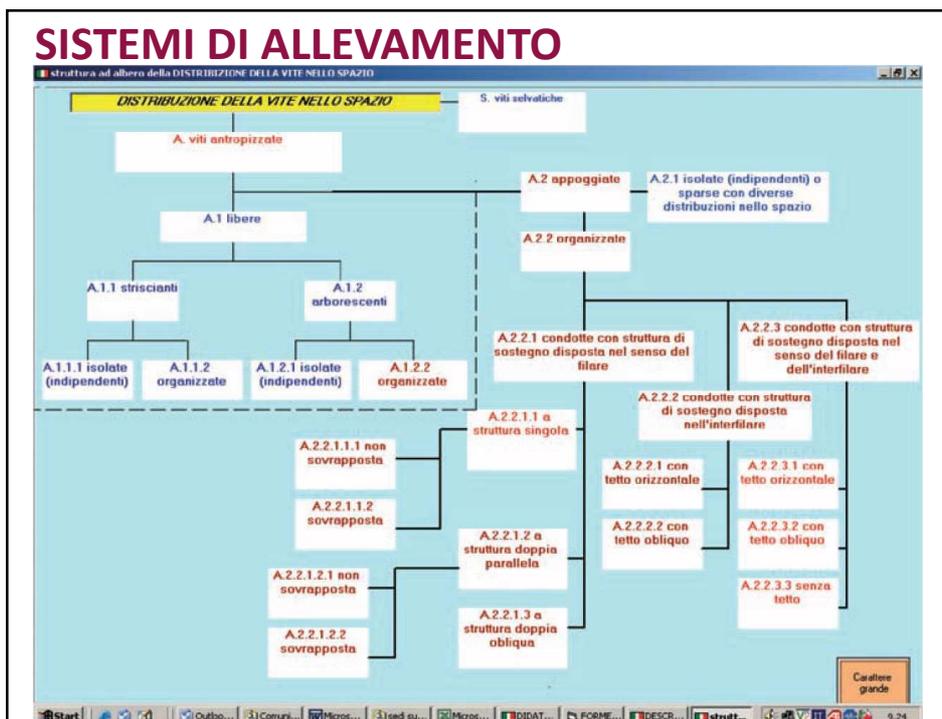
Claudio D'Onofrio
Università di Pisa

I SISTEMI DI ALLEVAMENTO

- **ELEMENTI PER LA CLASSIFICAZIONE** (Calò et al., Veneto Agricoltura)
 - **A - l'architettura (FORMA DI ALLEVAMENTO)** che assume nello spazio la pianta in relazione alla struttura;
 - viti **selvatiche**, viti **antropizzate**, viti **single**, viti **organizzate**, viti con vegetazione **lungo il filare** o **attraverso l'interfilare**, ecc.
 - **B - le modalità** per ottenere quest'architettura, che trovano il loro **completamento con le operazioni invernali (sistemi di potatura)**;
 - **cordoni permanenti**, **tipologia di potatura**, ecc
 - **C - disposizione e orientamento** della vegetazione (**portamento**)
 - **verticale ascendente** o **ricadente**, **obliqua** ascendente o ricadente, **orizzontale**, disposta in **varie direzioni**
- **Le scelte B e C hanno significato morfologico e fisiologico, perché in funzione di queste viene definita la struttura di sostegno e influenzato lo sviluppo**
- **OGNI FORMA DI ALLEVAMENTO PUÒ ESSERE INDIVIDUATA DA UNA FORMULA CON LE VARIANTI ASSEGNATE in A, B e C**



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS



I SISTEMI DI ALLEVAMENTO

- **I SISTEMI DI ALLEVAMENTO DELLA VITE**, SVILUPPATI NEL TEMPO, RAPPRESENTANO IL PROGRESSO COMPIUTO DALL'UOMO PER ADATTARE LE PIANTE AI DIVERSI AMBIENTI DI COLTIVAZIONE
- **SCELTA IN FUNZIONE DI:**
 - Obiettivi enologici
 - Caratteristiche pedo-climatiche
 - Espressione vegetativa e vigoria
 - Espansione della chioma
 - Tipo di potatura
 - Carica di gemme
- Sistemi tradizionali
- Sistemi modificati a seguito della ricerca (**sistemi moderni**)



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

I SISTEMI DI ALLEVAMENTO

- **ELEMENTI PER LA CLASSIFICAZIONE** (Calò et al., Veneto Agricoltura)
 - **A - l'architettura (FORMA DI ALLEVAMENTO)** che assume nello spazio la pianta in relazione alla struttura;
 - viti **selvatiche**, viti **antropizzate**, viti **singole**, viti **organizzate**, viti con vegetazione **lungo il filare** o **attraverso l'interfilare**, ecc.
 - **B - le modalità** per ottenere quest'architettura, che trovano il loro completamento con le operazioni invernali (**sistemi di potatura**);
 - **cordoni permanenti**, **tipologia di potatura**, ecc
 - **C - disposizione e orientamento** della vegetazione (**portamento**)
 - **verticale ascendente** o **ricadente**, **obliqua** ascendente o ricadente, **orizzontale**, disposta in **varie direzioni**
- Le scelte B e C hanno significato morfologico e fisiologico, perché in funzione di queste viene definita la struttura di sostegno e influenzato lo sviluppo
- **OGNI FORMA DI ALLEVAMENTO PUÒ ESSERE INDIVIDUATA DA UNA FORMULA CON LE VARIANTI ASSEGNATE in A, B e C**



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

I SISTEMI DI ALLEVAMENTO

- **VITI SELVATICHE:**
 - **vegetazione libera**
 - **forme tridimensionali**
- **VITI ANTROPIZZATE:**
 - **FORME tridimensionali**
 - **di VOLUME**
 - **FORME bidimensionali**
 - **PARETE VERTICALE (FILARI):** controspalliere, cortine, ...
 - **PARETE ORIZZONTALI (A TETTO):** tendoni, pergole, raggi, .

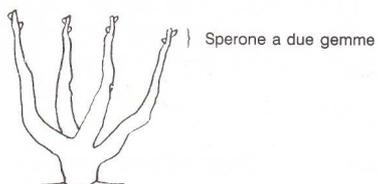


fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

FORME di VOLUME

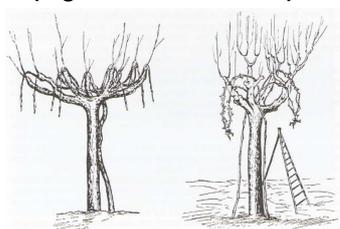
➤ ALBERELLO (*vineae*)

- **branche orientate in tutte le direzioni (vegetazione ascendente)**



➤ ALBERATE (*arbustum*)

- **tralci rinnovabili (vegetazione discendente)**



FORME di PARETE – CHIOMA SINGOLA

➤ CONTROSPALLIERA (ascendente)

- **Tralcio rinnovabile: Guyot, capovolto, archetto**
- **Cordone permanente: orizzontale, verticale**

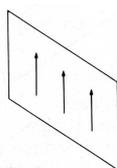


Fig. 121 — Schema di controspalliera.



➤ CORTINA SEMPLICE (discendente)

- **Tralcio rinnovabile**
- **Cordone permanente**

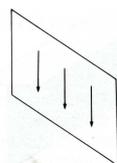


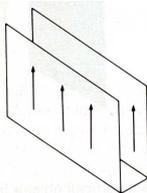
Fig. 122 — Schema di cortina semplice.



FORME di PARETE – CHIOMA DOPPIA

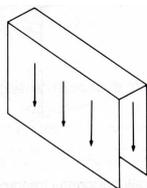
➤ DOPPIA CONTROSPALLIERA (ascendente)

- Tralcio rinnovabile: Lira
- Cordone permanente: Lira, COMBI



➤ DOPPIA CORTINA (discendente)

- Tralcio rinnovabile: DUPLEX
- Cordone permanente: GDC



The #1273 canopy with vigorous Sauvignon Blanc at University of California, Davis. (Photo R.S.)

FORME a TETTO

➤ PERGOLA SEMPLICE O DOPPIA

- Tralcio rinnovabile: pergola trentina

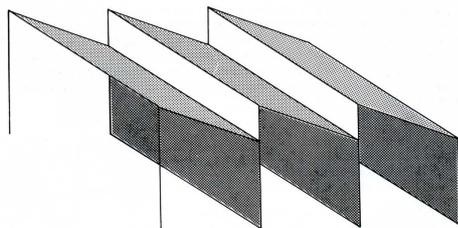
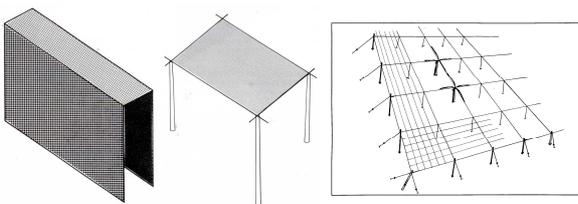


Fig. 17-18 - Pergola trentina semplice concatenata e pergola trentina doppia a pieno vento (sotto).

➤ PERGOLATO SINGOLO O CONTINUO

- Tralcio rinnovabile: tendone



I SISTEMI DI ALLEVAMENTO

- **ELEMENTI PER LA CLASSIFICAZIONE** (Calò et al., Veneto Agricoltura)
 - **A - l'architettura (FORMA DI ALLEVAMENTO)** che assume nello spazio la pianta in relazione alla struttura;
 - viti selvatiche, viti antropizzate, viti singole, viti organizzate, viti con vegetazione lungo il filare o attraverso l'interfilare, ecc.
 - **B - le modalità** per ottenere quest'architettura, che trovano il loro completamento con le operazioni invernali (**sistemi di potatura**);
 - cordoni permanenti, **tipologia di potatura**, ecc
 - **C - disposizione e orientamento** della vegetazione (**portamento**)
 - **verticale ascendente** o **ricadente**, **obliqua** ascendente o ricadente, **orizzontale**, disposta in **varie direzioni**
- Le scelte B e C hanno significato morfologico e fisiologico, perché in funzione di queste viene definita la struttura di sostegno e influenzato lo sviluppo

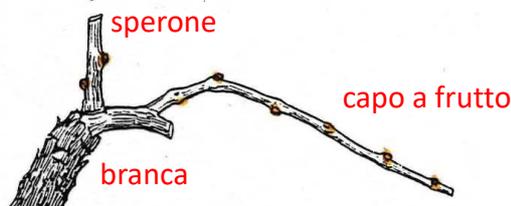
- **OGNI FORMA DI ALLEVAMENTO PUÒ ESSERE INDIVIDUATA DA UNA FORMULA CON LE VARIANTI ASSEGNATE in A, B e C**



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

RAMI

- **GERMOGLI o PAMPINI**: rami erbacei
 - lunghi da pochi cm fino a parecchi metri (15 m): generalmente 1,5-3 m
- **TRALCI**: rami dell'anno lignificati (**AGOSTAMENTO**)
 - Sperone: tralcio potato con 1-3 gemme
 - Capo a frutto: tralcio potato con 4 o più gemme
- **BRANCHE**: rami di più anni



- **SARMENTI**: tralci e branche staccati dalla pianta con la potatura

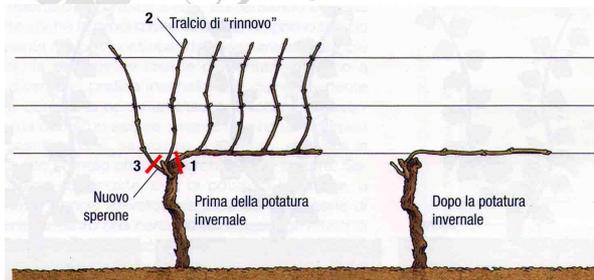
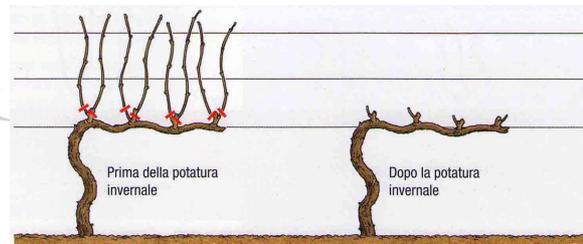
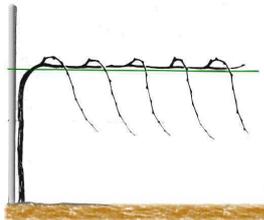
FERTILITÀ e POTATURA

TIPO DI POTATURA

- corta (speroni), lunga (capi a frutto), mista (speroni + capi a frutto)
- povera o ricca
- tutte le combinazioni

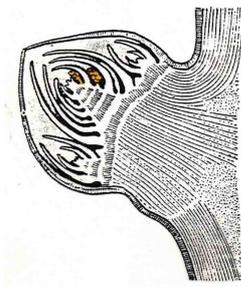


Sperone con tre gemme (potatura corta)



FERTILITÀ DELLE GEMME

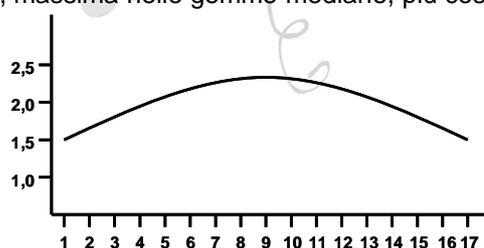
- NUMERO DI GRAPPOLI PER GEMMA O GERMOGLIO (espressa da un numero)
 - Fertilità potenziale o di laboratorio
 - Fertilità reale o di campo
- FERTILITÀ POTENZIALE o di LABORATORIO
 - numero di abbozzi dei grappoli embrionali per gemma (ipotizzando che schiuda)
 - analisi delle gemme al binoculare
 - conteggio visivo di gemme schiuse da talee uninodali in laboratorio)



FERTILITÀ DELLE GEMME

➤ FERTILITÀ POTENZIALE

- tipo di gemma
 - asse principale gemme ibernanti: 1-4, (6-8 nelle viti americane)
 - assi secondari gemme ibernanti (gemme di controcchio): fertili nei climi caldi (sempre inferiore all'asse principale)
 - pronte: scarsa in *V. vinifera*, buona nelle viti americane e ibridi
 - bourillon: asse principale fertile, secondari sterili
 - corona: generalmente nulla, eccetto per alcuni vitigni e in zone calde
 - latenti: sterili, talvolta fertili nelle viti americane
- posizione sul tralcio: inferiore nelle gemme poste alla base del tralcio (capo a frutto), massima nelle gemme mediane, più costante nelle viti americane



15

FERTILITÀ DELLE GEMME

➤ FERTILITÀ REALE O DI CAMPO

- **numero di grappoli/numero di gemme lasciate con la potatura**
 - i grappoli che realmente si sviluppano
 - non tutte le gemme schiudono (gemme cieche)

➤ LA FERTILITÀ REALE È INFLUENZATA DA:

- **carica di gemme: la fertilità reale diminuisce all'aumentare della carica di gemme**
- **tipo di potatura: a parità di carica di gemme è maggiore con la potatura lunga**
- **tecnica colturale (vigoria)**



Tipo di potatura	n. gemme	Fertilità potenziale	N. germogli	N. grappoli	Fertilità reale
5 sp di 2 gemme (2)	10	1,2	10	12	1,2
1 cf (8) + 1 sp (2)	10	1,5	10	15	1,5
2 sp (2)	4	1,2	6 (sottogeme)	5,8	1,45
10 sp (2)	20	1,2	18	21,6	1,08
2 cf (9) + 1 sp (2)	20	1,5	16	24	1,2

sp – sperone

cf – capo a frutto

16

MODO DI RAMIFICAZIONE - ACROTONIA

➤ ACROTONIA

- tendenza della vite a crescere preferenzialmente nella parte terminale
- modificata con: **potatura corta, inclinazioni e curvature**
- è tanto più accentuata quanto più la pianta è debole e più le temperature dell'inverno sono state miti

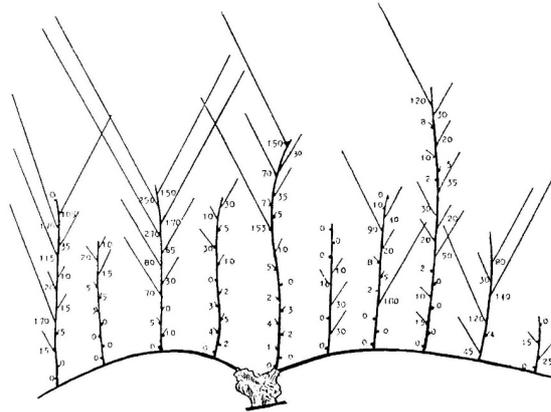
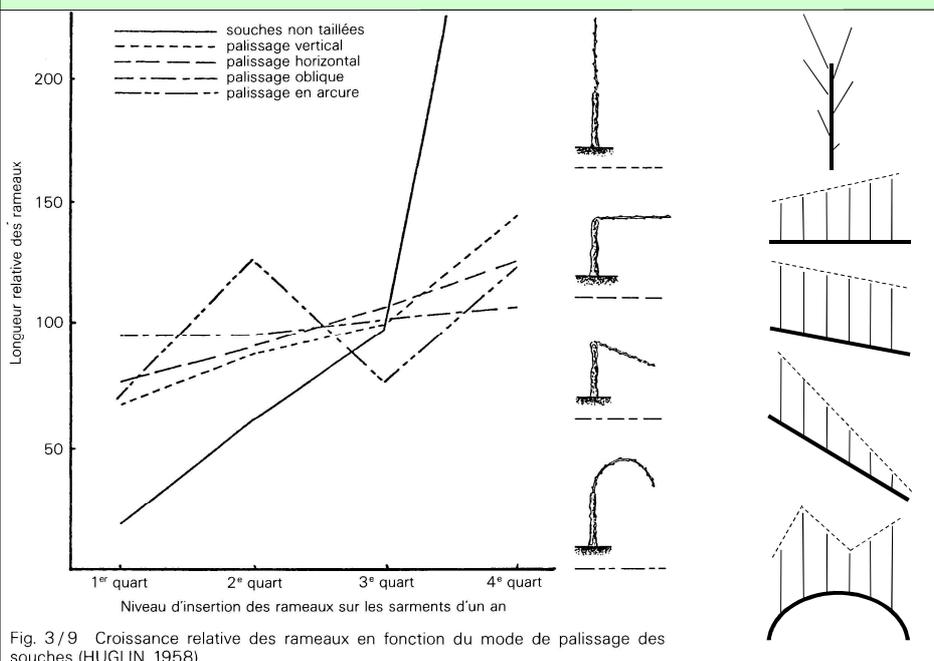


Fig. 3/8 Croissance des rameaux sur souche non taillée (HUGLIN, 1958).

MODO DI RAMIFICAZIONE - ACROTONIA



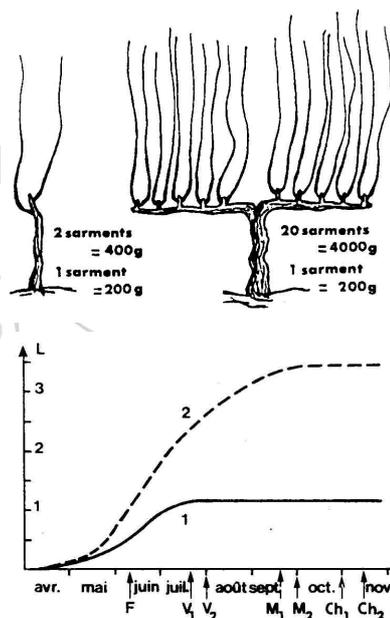
VIGORIA

- **POTENZIALE VEGETATIVO: CAPACITÀ DI ACCRESCIMENTO+FRAZIONE OFFERTA DALL'AMBIENTE**
 - Capacità di accrescimento
 - caratteristiche genetiche
 - espansione sistema radicale
 - età del tronco e delle branche
 - ciclo vegetativo precedente (quantità sostanze di riserva)
 - Frazione offerta dall'ambiente
 - acqua, elementi minerali,
 - densità di piantagione
- **EPRESSIONE VEGETATIVA: POTENZIALE VEGETATIVO-PERDITE**
 - perdite
 - insufficienza meristemica
 - insufficienza vasi conduttori
 - espressione vegetativa
 - produzione vegetativa: sarmenti, foglie, frutti, radici, tronco
 - accumulo delle riserve
- **VIGORE: ESPRESSIONE VEGETATIVA / NUMERO DI GERMOGLI**
ATTIVITÀ VEGETATIVA DEL SINGOLO GERMOGLIO

19

VIGORIA

- **INDICI DEL VIGORE**
 - caratteristiche morfologiche
 - **peso medio tralcio**
 - **lunghezza tralcio**
 - **diametro tralcio**
 - velocità di crescita dei germogli
- **FATTORI DELLA VIGORIA**
 - portinnesto e vitigno
 - la vigoria del portinnesto è importante in terreni poco fertili
 - fertilità del suolo
 - frazione della possibilità dell'ambiente offerta a ciascuna pianta (**densità di piantagione**)
 - numero di gemme (potatura)
 - tecnica colturale (fertilizzanti, inerbimento)



20

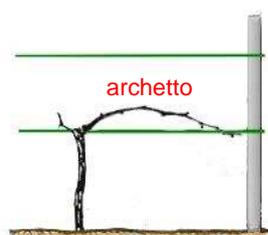
MICROCLIMA DELLA CHIOMA

> INDICI DI EQUILIBRIO VEGETO-PRODUTTIVO

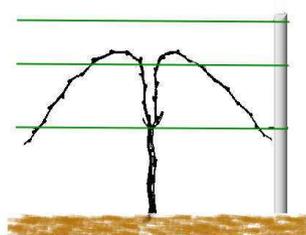
- superficie fogliare totale/peso uva prodotta
 - oltre **1,5 m² di superficie totale fogliare per kg di uva** non si registrano apprezzabili incrementi quanti-qualitativi della produzione
- superficie fogliare totale/superficie fogliare esposta
 - un **valore approssimativo di 1,5** indica una buona intercettazione luminosa e una buona distribuzione della luce nelle pareti interne della chioma
- superficie fogliare esposta/peso uva prodotta
 - oltre **1,0 m² di superficie esposta fogliare per kg di uva** non si registrano apprezzabili incrementi quanti-qualitativi della produzione
- foglie/germoglio
 - almeno 30 foglie per germoglio
- densità dei germogli/metro di parete
 - oltre **la soglia di 15-20 germogli per metro di parete** cominciano a farsi sentire gli effetti di un eccessivo addensamento
- peso legno di potatura/metro di parete
 - si ritiene che debba variare **tra 300 e 600 g**
- **peso uva prodotta/peso legno di potatura (indice di RAVAZ)**
 - **5-7**, se troppo elevato la vite progressivamente si indebolisce
- indice complessivo (globale): legno/(uva+legno)
 - **massimo 0,2**

21

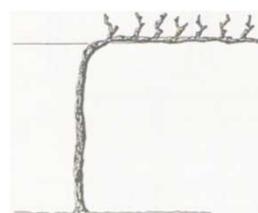
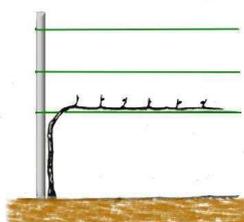
FORME DI ALLEVAMENTO DIFFUSE IN TOSCANA



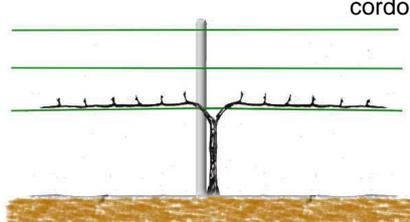
Guyot



Doppio capovolto

Cortina semplice o
cordone speronato alto

Cordone speronato orizzontale



Cordone speronato bilaterale

CORDONE SPERONATO

- A.2.2.1.1.1 (viti antropizzate, appoggiate, organizzate, con struttura di sostegno disposta nel senso del filare, singola, non sovrapposta)
- B.1.1 (cordone permanente orizzontale, con potatura corta)
- C.2.1 (vegetazione guidata ascendente)
 - Valorizza le aree meno fertili: **esalta l'espressione vegetativa**
 - **Struttura:** cordone con speroni (ogni 15-20 cm); **Impalcatura:** 70-90 cm; **Altezza della parete fogliare:** 1,2-1,3 m; **Altezza filare:** circa 2 m;
 - **COPPIA DI FILI MOBILI (divaricatori)**
 - **Sesto di impianto:** (2-3)x(0.6-1,2); **Densità di impianto:** 4.000-8.000
 - **Carica di gemme:** 10-14 pianta; 40.000-60.000 ha
 - **Meccanizzazione integrale**

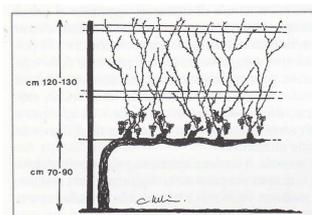
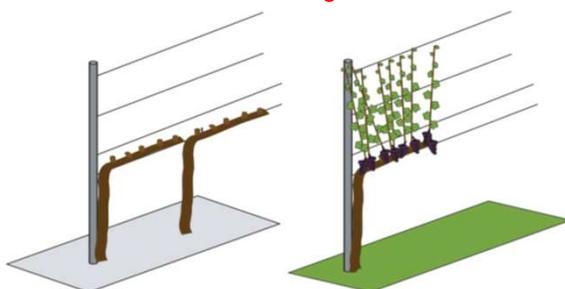
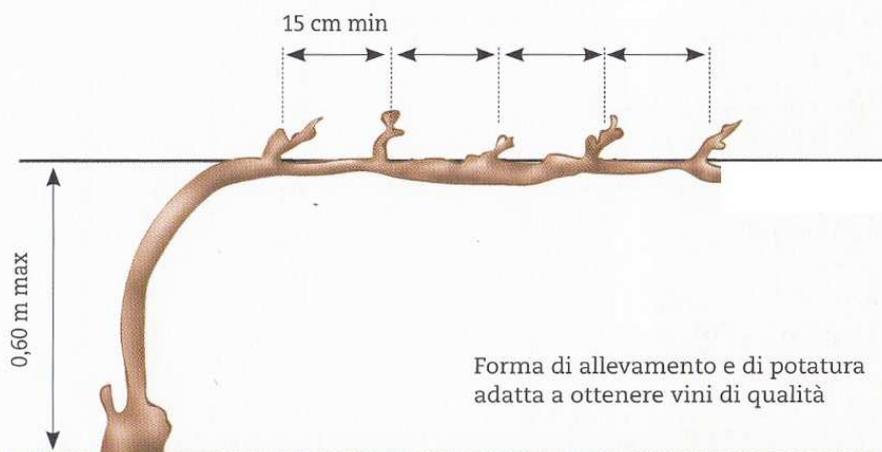


Fig. 10.18 - Schema della conformazione dei ceppi e della struttura portante di un sistema a cordone speronato correttamente impostato per quanto concerne altezza della palificazione, sviluppo verticale massimo della parete ed altezza del cordone da terra.

Potatura di allevamento cordone speronato

CORDONE SPERONATO ROYAT



da Coltivare la vite; Villa

CORDONE LIBERO

- A.2.2.1.1.1 (viti antropizzate, appoggiate, organizzate, con struttura di sostegno disposta nel senso del filare, singola, non sovrapposta)
- B.1.1 (cordone permanente orizzontale, con potatura corta)
- C.1 (vegetazione libera, **POSSIBILMENTE ASCENDENTE**)
 - **Struttura:** cordone con speroni (ogni 15-20 cm); **Impalcatura:** 1,4-1,8 m;
 - **Speroni orientati verso l'alto, portamento da assurgente a ricadente;**
 - **PRIVO DI FILI DI SOSTEGNO e FILO SPIRALATO A IMPALCATURA**
Sesto di impianto: (2-3)x(0.8-1,4); **Densità di impianto:** 3.000-6.000
 - **Carica di gemme:** 10-14 **pianta;** 40.000-60.000 **ha**
 - **Meccanizzazione integrale**

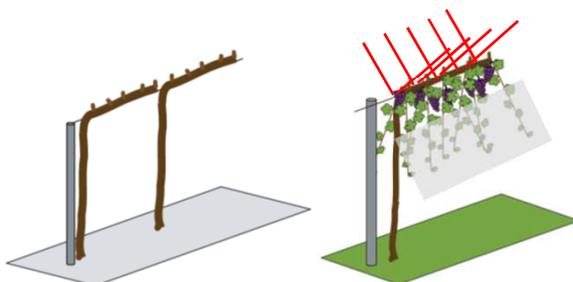


Fig. 10.31 - Una casistica di diversi tipi di portamento vegetativo di vitigni allevati a Cordone Libero. A sinistra un Trebbiano romagnolo (portamento a ricadere), al centro uno Chardonnay (portamento intermedio) e a destra un Cabernet S. (portamento assurgente).
da Manuale di Viticoltura - Edagricole

CORDONE LIBERO

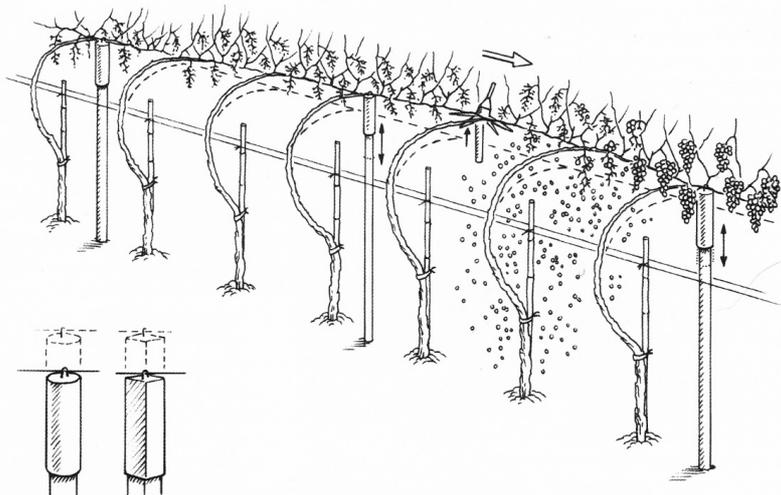
Il sistema a “Cordone Libero” moderno, con “chioma aperta”, ottimizzato sotto il profilo tecnico e sotto quello fisiologico e sanitario



CORDONE LIBERO MOBILIZZATO

➤ IDONEO ALLA MECCANIZZAZIONE DELLA VENDEMMIA MECCANICA PER SCUOTIMENTO VERTICALE

- curva ad S del fusto e cappellotto per favorire la mobilità in alto della vite durante lo scuotimento



CORDONE LIBERO MOBILIZZATO

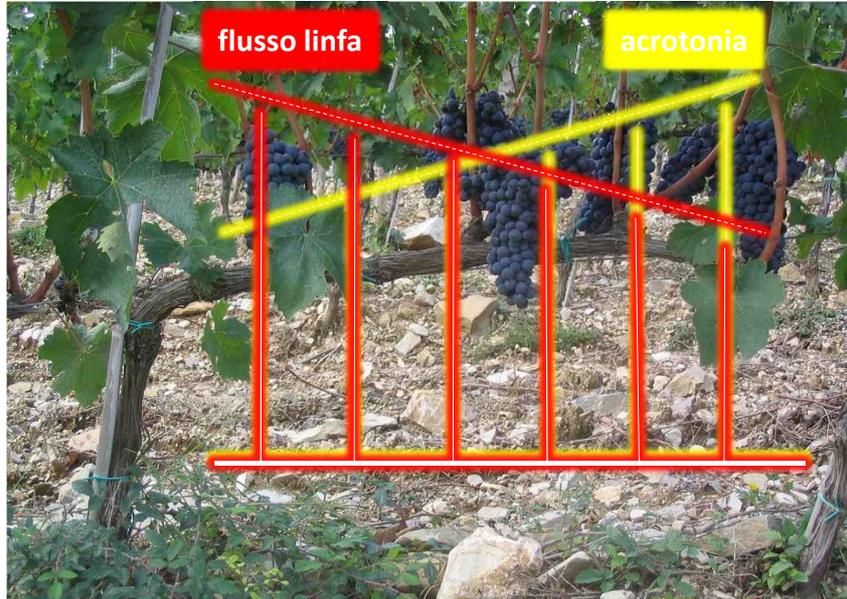
➤ IDONEO ALLA MECCANIZZAZIONE DELLA VENDEMMIA MECCANICA PER SCUOTIMENTO VERTICALE

- notare il **doppio cordone per aumentare gli speroni**, la curva a S del fusto e il cappellotto per favorire la mobilità in alto durante lo scuotimento



Potatura di allevamento cordone speronato

Sangiovese potatura corta



CORDONE SPERONATO

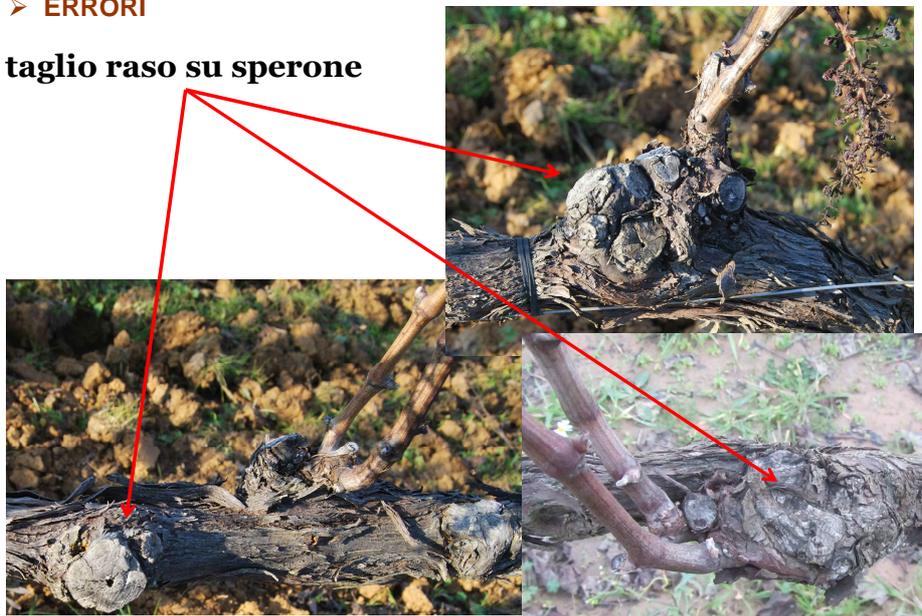
**Cordone
speronato
orizzontale
bilaterale:**
Sangiovese Chianti
Classico



MODALITÀ DI TAGLIO

➤ ERRORI

taglio raso su sperone



MODALITÀ DI TAGLIO

➤ Potatura adeguata: viti secolari : Sulcis (135 anni)

- Viti di 135 anni (Sulcis)



- Bordeaux



ALLEVAMENTO A CONTROSPALLIERE: A SPERONI

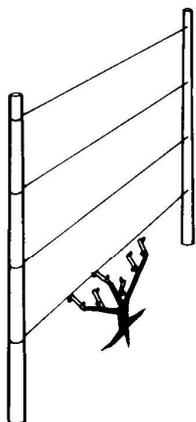


Fig. 162 — Ventaglio.

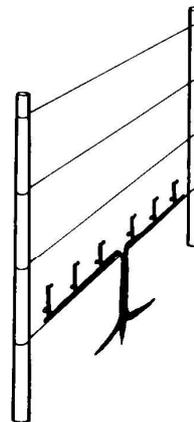
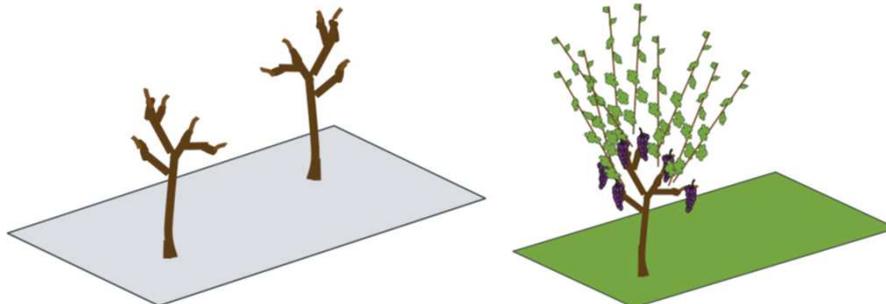


Fig. 164 — Cordone speronato bilaterale.

ALBERELLO

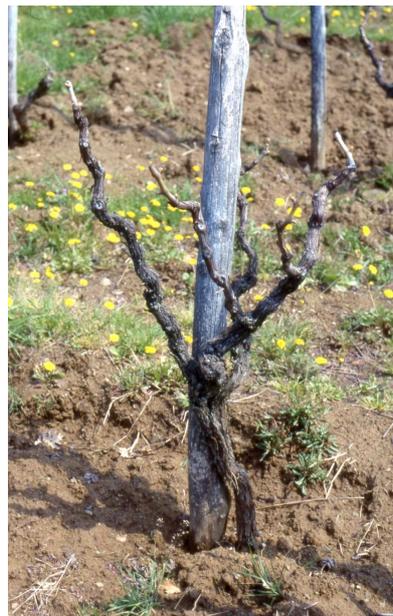
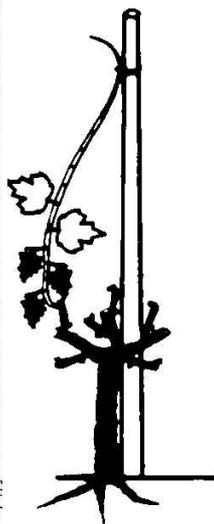
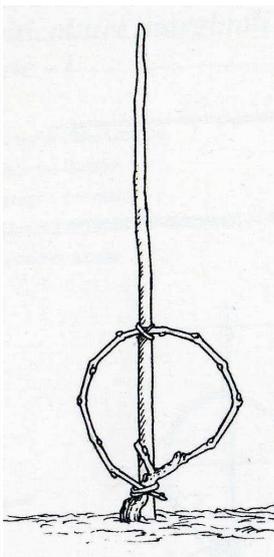
- A.1.2.2 (viti antropizzate, libere, arborescenti, organizzate);
- B.4.1 (senza cordone permanente, con branchette e potatura corta);
- C.1 (vegetazione libera, ascendente)
 - Tipico delle zone con forti limitazioni
 - idriche; luce e temperature
 - **Struttura:** 2-7 branche speronate; **Impalcatura** bassa e generale assenza di tutori
 - **Sesto di impianto:** (1-1,5) x (1); **Densità di impianto:** 6.700-10.000
 - **Carica di gemme:** 4-8 **pianta**; 60.000-80.000 **ha**
 - **Problematiche:** uve poco acide (vicine al suolo); scarsa meccanizzazione



ALBERELLO con tutore



ALBERELLO con tutore



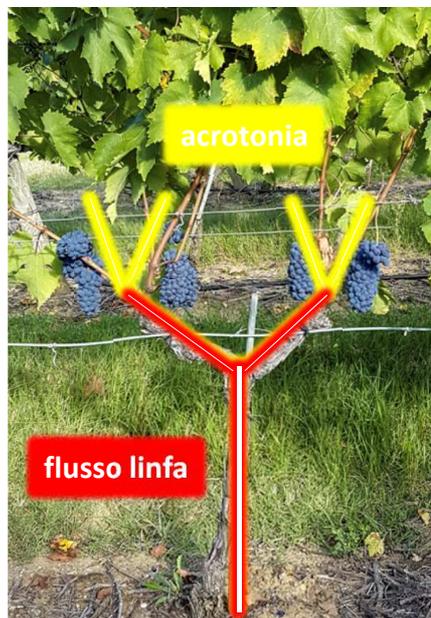
ALBERELLO BANFI

➤ STRUTTURA

- impalcatura a circa 60 cm
- 2 branche oblique
 - ognuna con un unico sperone da 2 gemme
- carica di gemme: 4

➤ VANTAGGI rispetto al cordone speronato

- si adatta meglio ai terreni poveri
 - consentendo di mantenere una vigoria adeguata.
- maggiore rispetto dell'acrotomia
 - maggiore rispetto dell'habitus delle vite
 - viti e speroni più longevi



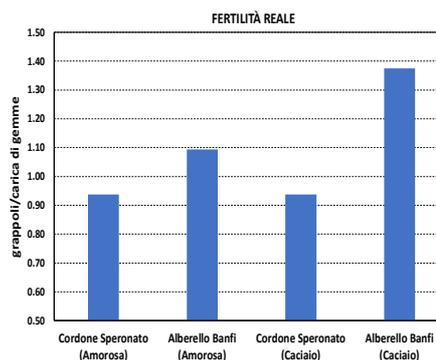
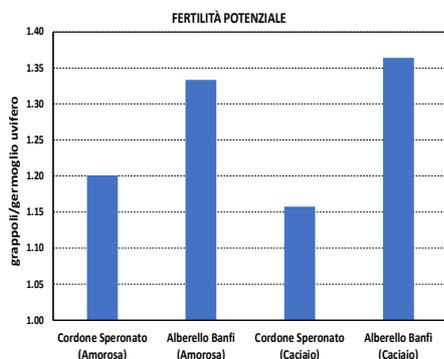
UNIVERSITA' DI PISA

BANFI Società agricola S.r.l.
Loc. Castello di Poggio alle Mura, Montalcino (SI)

CARATTERIZZAZIONE VEGETO-PRODUTTIVA DI SANGIOVESE AD 'ALBERELLO BANFI' E 'CORDONE SPERONATO'

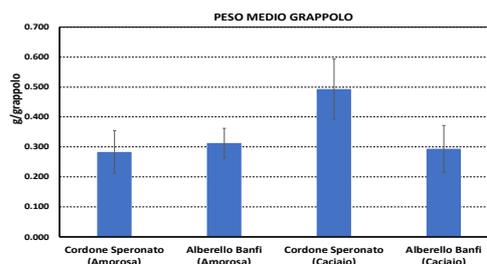
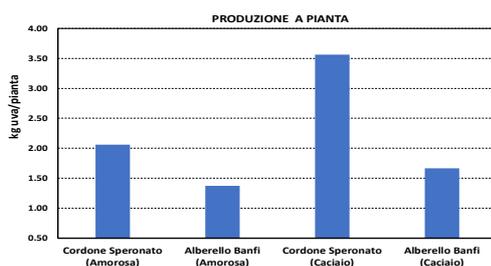


Alberello BANFI – Cordone speronato fertilità delle gemme



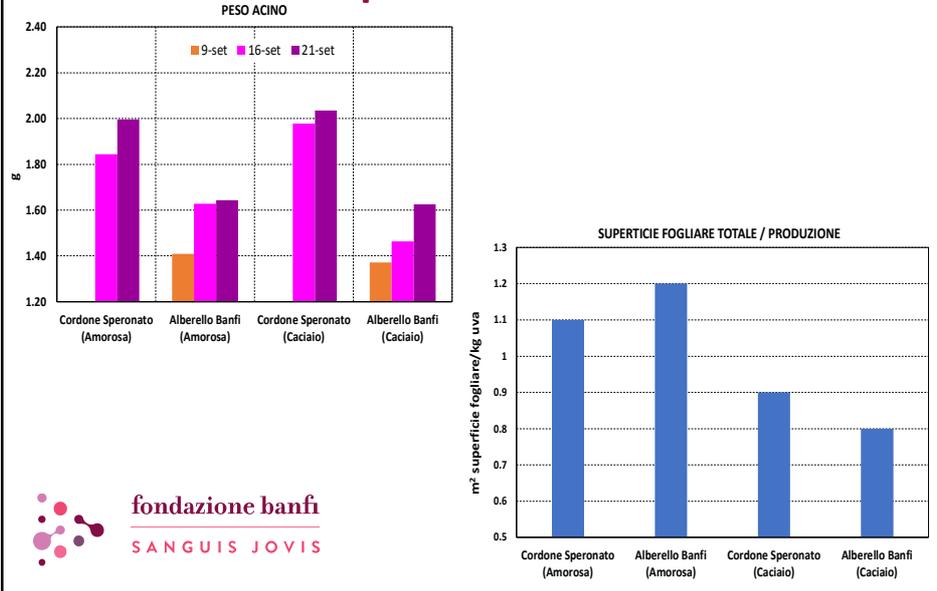
fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

Alberello BANFI – Cordone speronato produzione

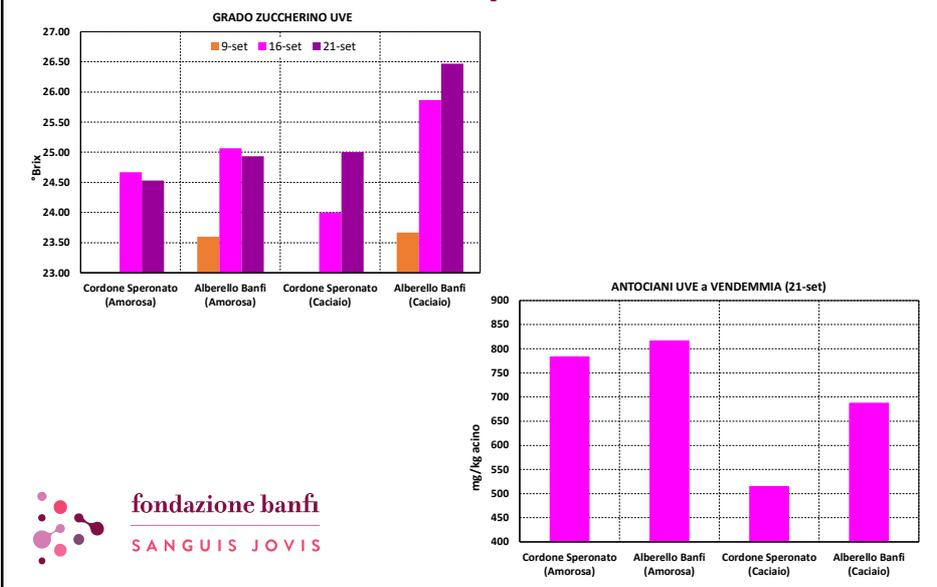


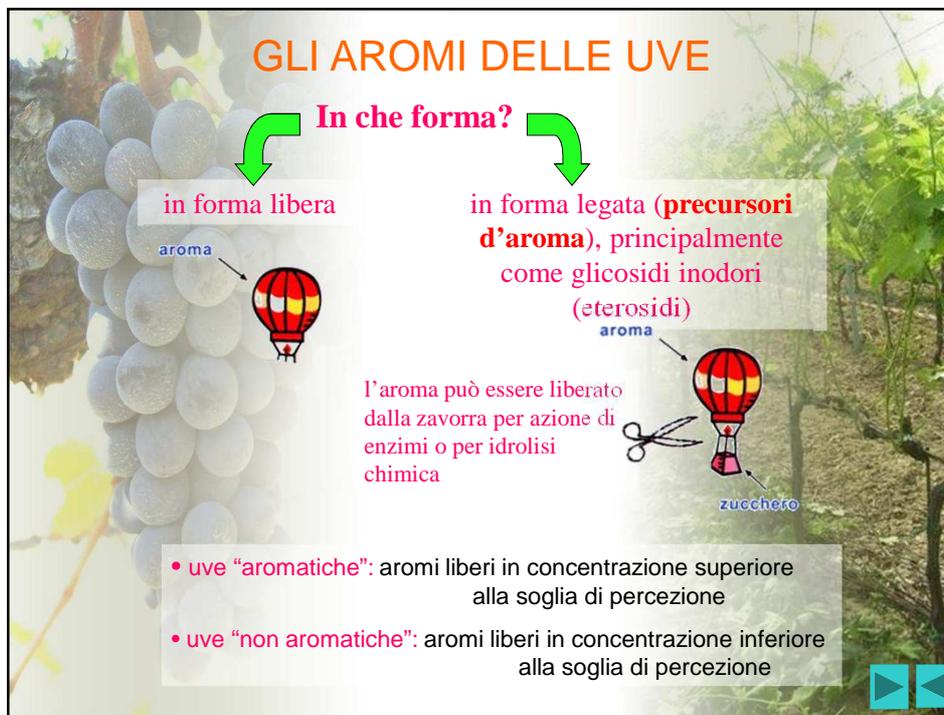
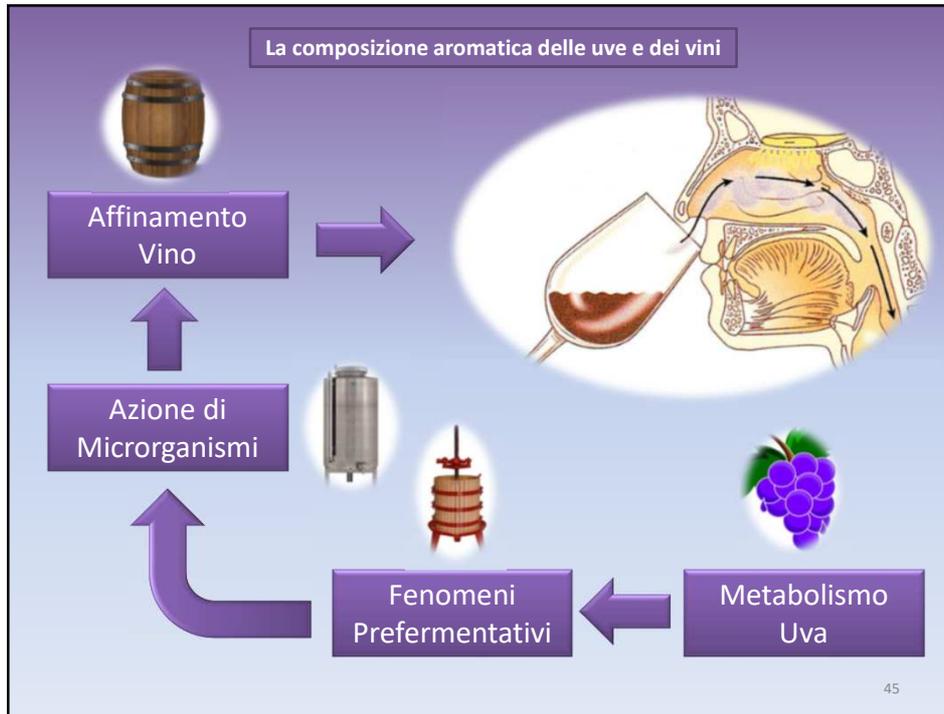
fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

Alberello BANFI – Cordone speronato produzione



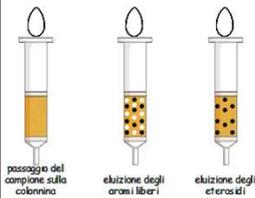
Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche qualitative uve





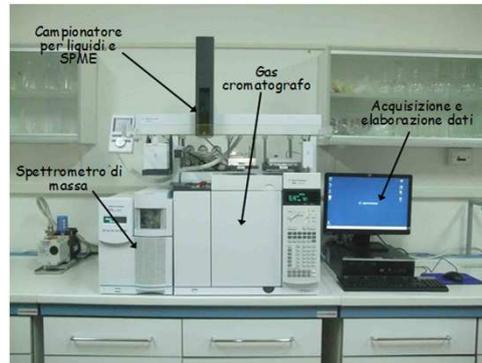
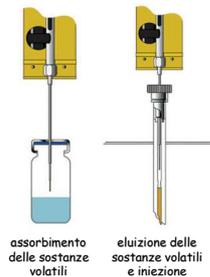
ESTRAZIONE E ANALISI AROMA UVE e VINI

SPE solid phase extraction

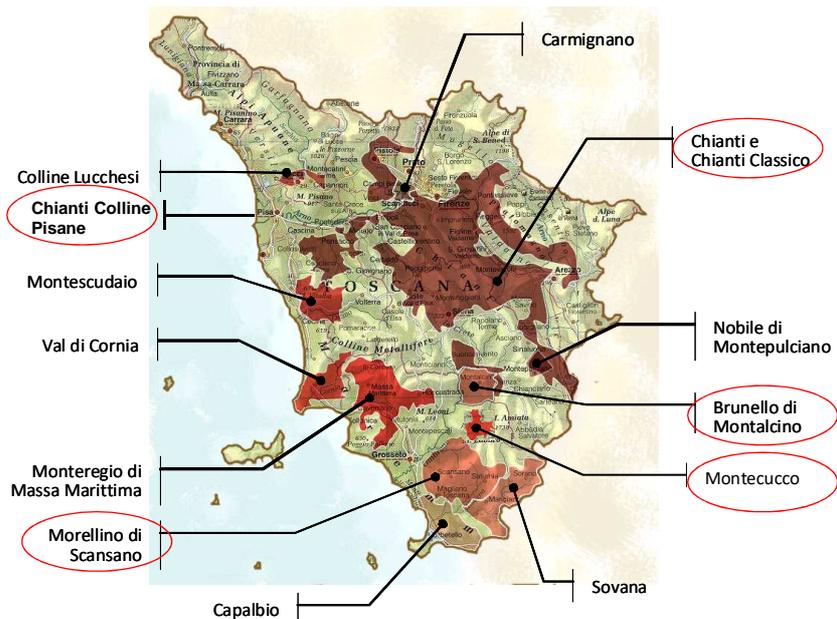


GC-MS analysis

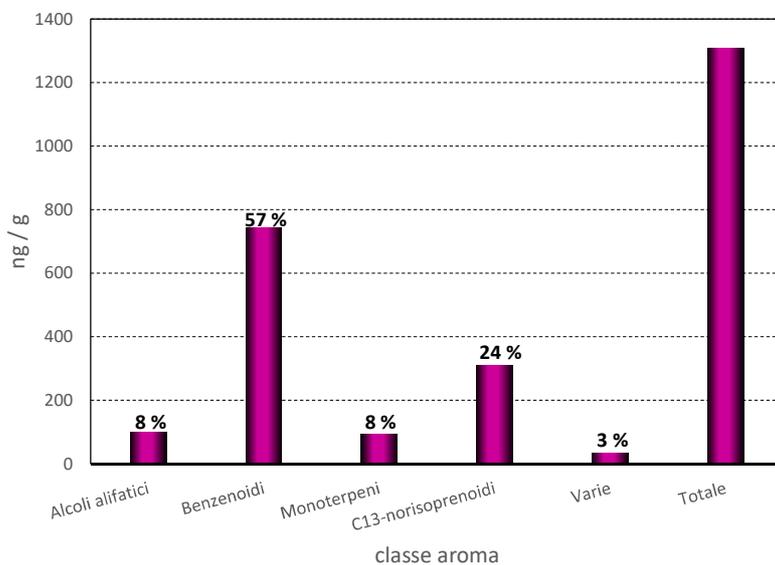
SPME solid phase micro extraction



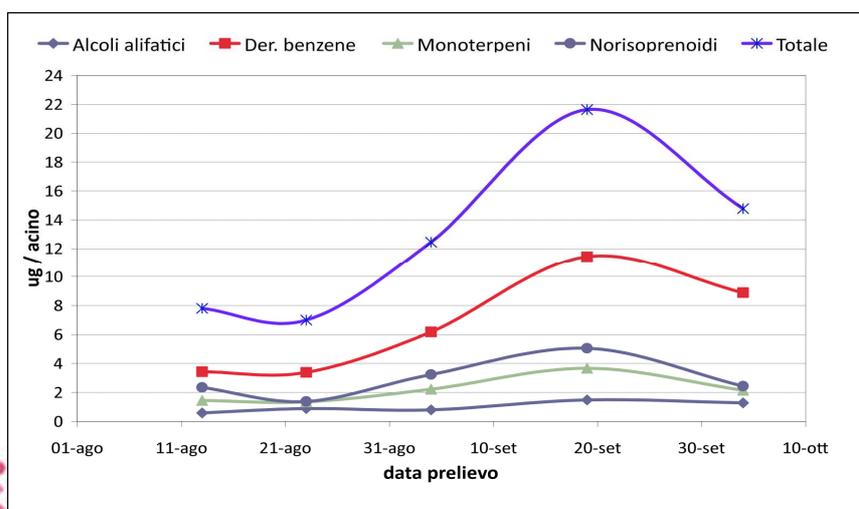
Aromi delle uve Sangiovese in Toscana:



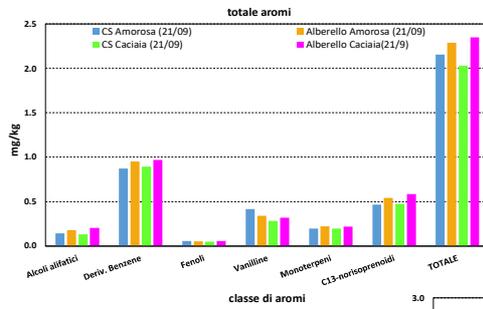
Aromi uve del Sangiovese in Toscana: profilo medio



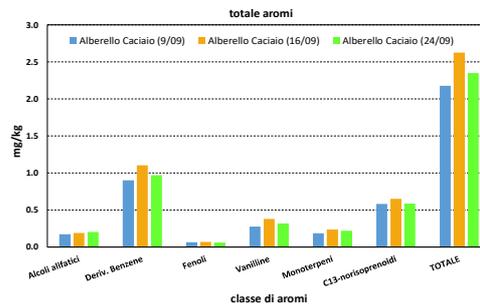
Aromi uve del Sangiovese in Toscana: profilo nel corso della maturazione



Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche qualitative uve

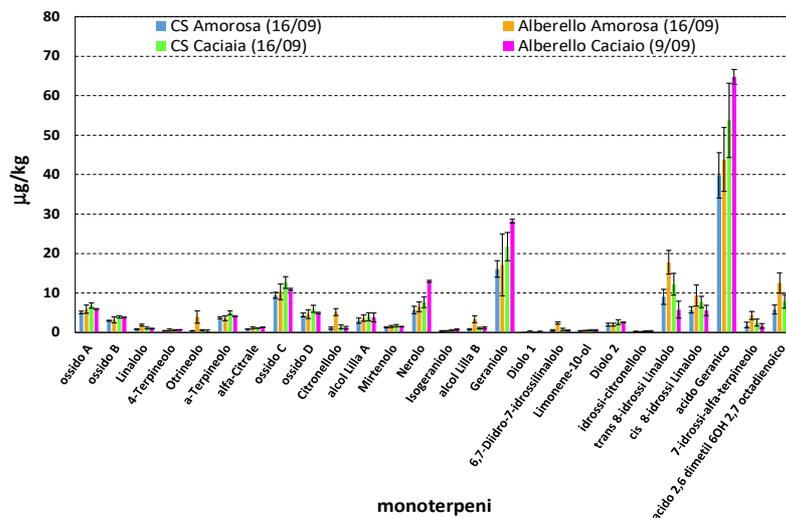


aromi delle uve a vendemmia



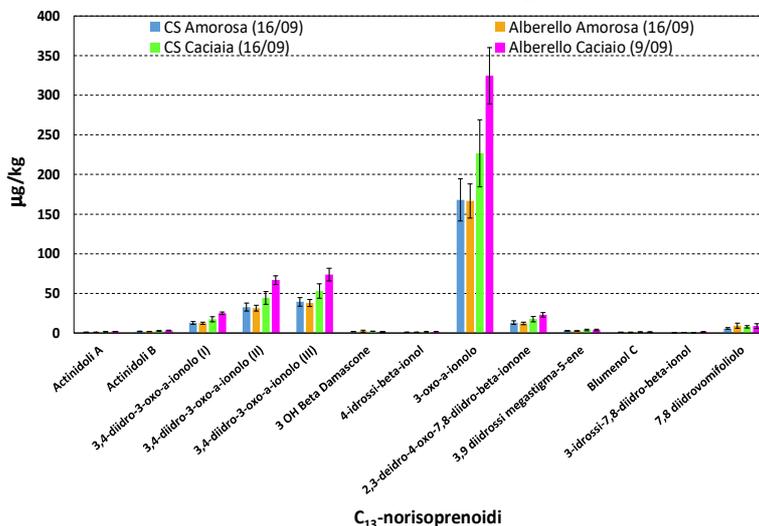
Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche qualitative uve

aromi delle uve con maturità tecnologica comparabile

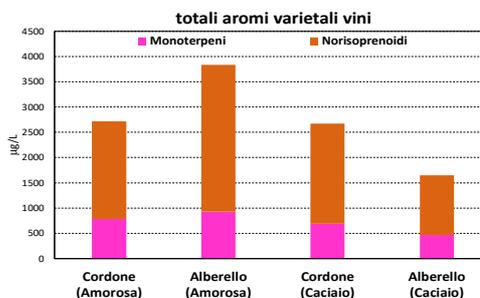
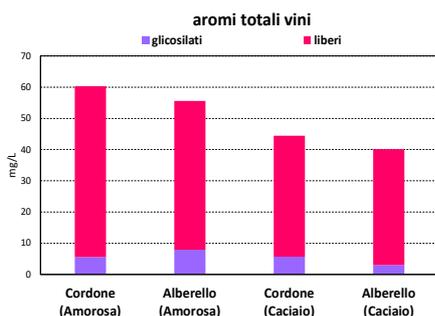


Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche qualitative uve

aromi delle uve con maturità tecnologica comparabile

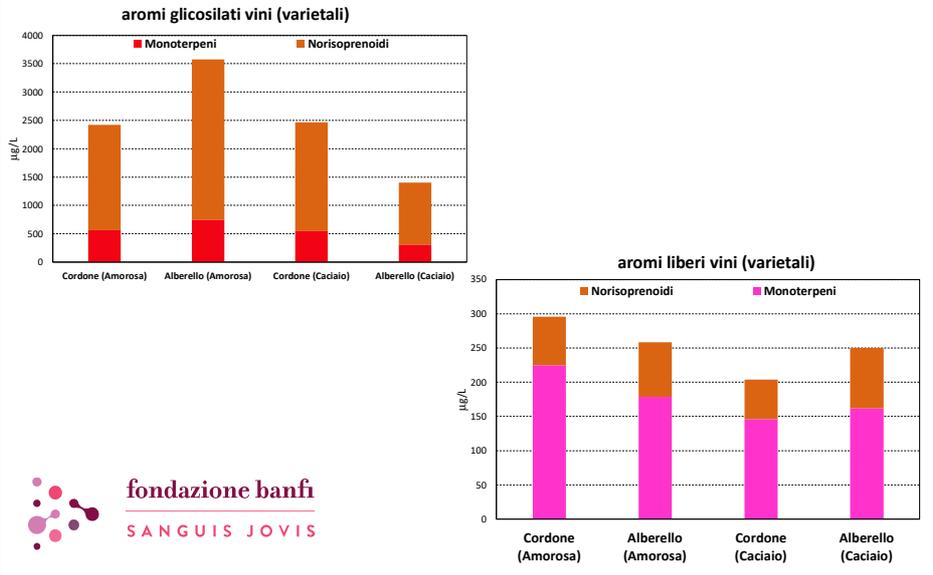


Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche aromi vini

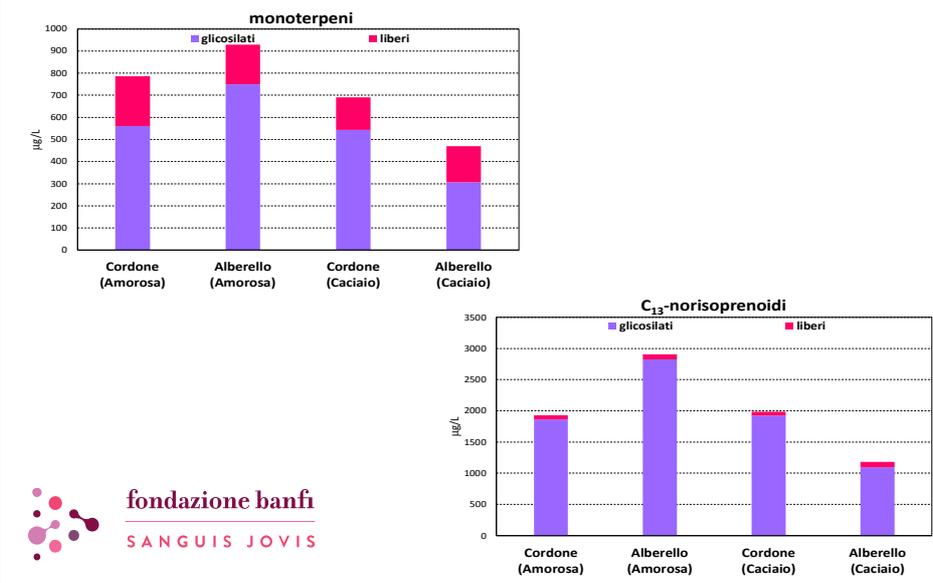


fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

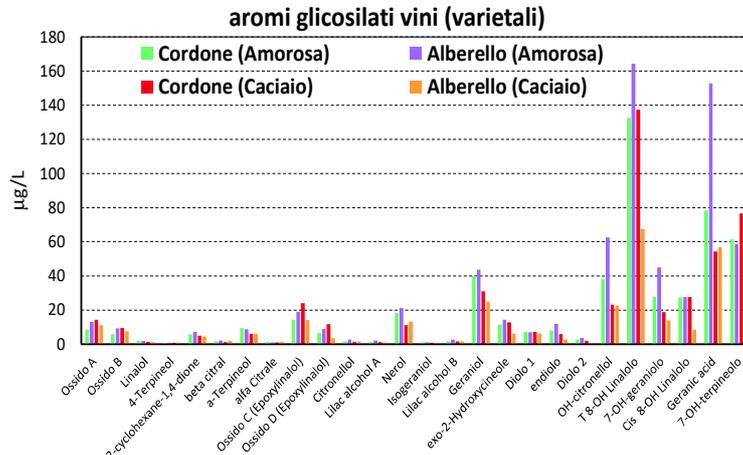
Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche aromi vini



Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche aromi vini



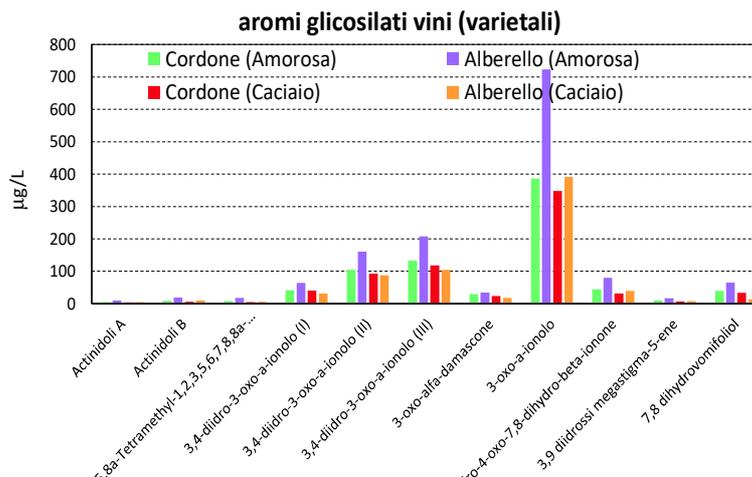
Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche aromi vini



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

monoterpeni

Alberello BANFI – Cordone speronato caratteristiche aromi vini



fondazione banfi
SANGUIS JOVIS

C₁₃-norisoprenoidi

CONCLUSIONI

L'**alberello Banfi**, negli ambienti della Toscana, rispetto al **cordone speronato** oltre ai vantaggi sulla modulazione dell'acrotomia e competizione trofica, vigoria, superficie fogliare, produzione, apparirebbe:

- incrementare la fertilità potenziale delle gemme
- ridurre la dimensione dell'acino (rapporto buccia/polpa)
- modulare il decorso della maturazione: più rapido accumulo degli zuccheri
- incrementare il contenuto in antociani delle uve
- incrementare il contenuto in aromi delle uve
- modificare l'estraibilità e stabilità degli aromi nel vino



Claudio D'Onofrio
Università di Pisa

Dipartimento di Scienze Agrarie,
Alimentari e Agro-ambientali
Università di Pisa

claudio.donofrio@unipi.it



fondazionebanfi.it