

VALUTAZIONE COMPARATIVA DI CLONI DI PINOT NERO PER LA PRODUZIONE DI VINI BASE SPUMANTE IN ALCUNI AMBIENTI DEL PIEMONTE *

CORINO L., MALERBA G., SANDRI P.

Istituto Sperimentale per la Viticoltura, C.so Alfieri, 177- 14100 Asti.

RIASSUNTO

Un vasto programma si riferisce alla verifica di 28 selezioni clonali di Pinot nero atte a vini base spumante. Gli impianti sono stati realizzati in diversi ambienti delle Langhe e del Monferrato nel periodo 1992-1996, in 57 vigneti diversi e su una superficie complessiva di circa 50 Ha. In ogni vigneto si è seguito uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con densità di circa 4000 piante/Ha, sistema di allevamento assurgente in contropalliera e potatura a guyot. Nel presente lavoro si inizia a presentare i risultati relativi ai primi sette vigneti impiantati e ad 8 selezioni clonali di Pinot nero limitatamente ai parametri della produzione nel triennio 1995-97.

Gli aspetti più significativi derivati dallo studio sono stati i seguenti:

- *l'annata, intesa soprattutto come andamento climatico, ha esercitato un effetto molto importante sulla produzione di uva e sul peso del grappolo;*
- *tra i vigneti considerati (siti) sono state riscontrate ampie differenze; quanto più un ambiente si è dimostrato favorevole, tanto più importanti sono state le produzioni delle diverse selezioni di Pinot nero e viceversa.*
- *nell'ambito delle selezioni clonali si sono distinti tre gruppi di cloni sulla base della loro produttività: alta (cloni 292, 236, 375 e 459), media (clone 52) ed inferiore alla media (cloni 521 e 386)*
- *è verificata l'alternanza produttiva del Pinot nero negli anni e la sua elevata reattività ai siti ed alle condizioni climatico-ambientali.*

SUMMARY

A wide program has been build up in order to verify 28 Pinot noir clonal selections for high quality sparkling wines. 57 experimental vineyards have been planted over the period 1992-96 in diversified environments of Langhe and Monferrato for a total surface of about 50 Ha.

* Ricerca voluta e sostenuta dalle Case Storiche Piemontesi: BARBERO 1891, CINZANO, GANCIA, MARTINI & ROSSI, RICCADONNA, TENIMENTI DI FONTANAFREDDA, VINI BANFI.

In every vineyard a randomized scheme was adopted with a density of about 4000 plants/ha, with low training system and guyot pruning. The result related in this paper are about the yield of the first 7 vineyards and of 8 Pinot noir clonal selections, in the period 1995-1997

The most significant results are :

** the year, mainly as climatic conditions, proved an important effect on grape production and bunch weight*

** wide differences have been verified among the experimental vineyards (sites); as more an environment has been demonstrated favourable, so much the productions of the different Pinot noir's selections have been important and vice versa.*

** three groups of clones have been found out on the base of the productivity: high (clones 292, 236, 375, 459), medium (clone 52) and lower of the average (clones 521 and 386).*

** the Pinot noir yield variability over the years and his high reactivity to the climatic and environmental conditions have been verified.*

INTRODUZIONE

La situazione vitivinicola mondiale impone sempre più la conoscenza delle caratteristiche peculiari del territorio per programmare al meglio la produzione, al fine di offrire al consumatore prodotti di elevata "qualità complessiva".

L'interazione vitigno-ambiente è la fonte della "qualità", concetto oggi strettamente legato all'originalità e tipicità; queste caratteristiche vengono conferite al vino in primo luogo dall'ambiente di coltivazione (qualità innata) e quindi dall'attività agronomica e dalle operazioni enologiche (qualità acquisita) (Bogoni et al., 1995) (Corino et al., 1996).

Determinante diviene pertanto la conoscenza del territorio, inteso come l'insieme dei parametri dell'ambiente naturale verso i quali il viticoltore deve esercitare la propria attività, al fine di far esprimere al meglio le caratteristiche insite nel patrimonio genetico di un dato vitigno.

L'effetto "ambiente", definito dalle caratteristiche pedologiche, climatiche e morfologiche del sito di coltivazione si esprime a diversi livelli sulla tipicità del prodotto in relazione alla sua variabilità. All'interno delle zone tipiche di produzione si riscontrano forti differenze nella qualità dei vini, legate ai fattori fissi (esposizione, altitudine, stato idrico del suolo, ecc.) e proprie della sottozona, dell'azienda o più specificatamente del vigneto. Questa differenziazione appare molto evidente in un ambiente viticolo tipicamente collinare come in Piemonte, dove le variabili climatiche ed agronomiche appaiono importanti nel condurre a risposte differenziate da parte dei vitigni coltivati (Corino et al. 1993, 1996).

In un lavoro di accertamento della vocazionalità viticola condotto in Valle Versa (Scienza et al., 1987) sono stati utilizzati tre vitigni (Pinot nero, Chardonnay e Riesling italico) per constatare l'esistenza di zone omogenee relativamente alla risposta delle tre diverse varietà. Dalla ricerca è emerso come il Pinot nero sia adatto a valorizzare solo i siti più vocati, a differenza dello Chardonnay che in virtù della sua stabilità fenotipica si è confermato più ubiquitario.

Nel 1995 (Stefanini et al.) è stato svolto un lavoro di accertamento dell'adattabilità del Pinot nero a diverse altitudini (250 e 700 m s.l.m) in base alle caratteristiche qualitative e quantitative della vendemmia. Dalla ricerca sono emerse differenze significative nella composizione del mosto a diverse altitudini, confermando come il Pinot nero mostri una scarsa capacità di adattamento alle diverse aree di produzione; per ottenere l'alta qualità è necessario coltivare questo vitigno in ambienti ristretti ed ottimizzare la scelta del materiale clonale.

In Trentino, nell'ambito di un programma di selezione clonale su Pinot nero (Malossini et al., 1997), sono stati individuati alcuni cloni più idonei per la produzione di vini rossi (aumento del contenuto antocianico) ed altri più indicati alla produzione di vini per basi spumanti.

Il Pinot nero può essere considerato un vitigno-popolazione con numerose sottopopolazioni originatesi secondariamente sia in Francia che in altri paesi Europei. La variabilità genetica, che in genere è molto ampia nelle antiche varietà, tende a ridursi con l'uso non pianificato, di un limitato numero di cloni in ampie zone di coltivazione.

In Oltrepò Pavese è stata condotta una ricerca (Scienza et al., 1993) volta a valutare la variabilità genotipica e fenotipica di alcuni presunti cloni di Pinot nero della Valle Versa. Dalla ricerca è emersa inoltre la necessità di operare selezioni secondo una pressione selettiva debole, per isolare un elevato numero di biotipi da impiegare in associazione con proporzioni diverse in relazione all'ambiente ed alle finalità enologiche.

Alla luce di queste considerazioni appare di primaria importanza la scelta dei cloni di Pinot nero, che deve essere fatta con l'obiettivo di raccogliere le potenzialità del territorio ed esaltarne l'originalità (Boidron, 1997).

MATERIALI E METODI

In seguito a verifica climatica ed osservazioni agroambientali nelle provincie di Alessandria, Asti e Cuneo, sono stati individuati diversi siti rappresentativi e potenzialmente idonei alla realizzazione di vigneti sperimentali di Pinot nero. L'ambiente oggetto dell'esperienza corrisponde principalmente al territorio del Vigneto "Moscatò d'Asti" nelle quote altimetriche superiori e considerando, quale termine di paragone, anche alcune zone climaticamente più calde.

Dal 1991 al 1996 si sono realizzati 57 vigneti sperimentali con 28 cloni di Pinot nero, nelle combinazioni d'innesto con 41B e SO4 e per una superficie complessiva di circa 50 Ha. In ogni vigneto si è seguito uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni, una densità di 4000 piante/Ha, sistema di allevamento in contropalliera con vegetazione assurgente e potatura a guyot. In ogni vigneto sono stati prelevati campioni di terreno alla profondità di 30 e 60 cm, sui quali si sono svolte le analisi chimiche e di tessitura.

Nel triennio 1994-1997 sono stati condotti i rilievi dei parametri climatici e vegeto-produttivi ed alla vendemmia si sono valutate le caratteristiche analitiche dei mosti.

- Parametri climatici. Sono stati rilevati attraverso 7 postazioni meteorologiche distribuite nel territorio: la temperatura e l'umidità relativa dell'aria, la piovosità, la radiazione solare globale, attraverso piranografo bimetallico tipo Robitzsch e la temperatura del terreno a 30 e 60 cm di profondità, mediante geotermografo Lambrecht.

- Parametri vegeto-produttivi. Sono state registrate le fasi fenologiche, la carica gemmaria, la fertilità reale e gli andamenti della maturazione. Alla vendemmia si è valutata la produzione per ceppo, il numero di grappoli per pianta, il peso medio del grappolo ed infine è stato verificato il peso del legno di potatura, calcolando nel contempo il rapporto tra produzione di uva e di legno (indice di Ravaz).

- Microvinificazioni. Alla vendemmia sono stati prelevati campioni di uva per ciascun clone, provenienti da tre ambienti diversi (Castino, Loazzolo e Novello), con lo scopo di realizzare microvinificazioni separate per ciascuna combinazione clone-ambiente presso l'Istitut Agricole Regional di Aosta. Le uve sono state vinificate secondo un protocollo comune che ha previsto il metodo di separazione delle frazioni di pressatura. Sui mosti così ottenuti sono stati misurati

i principali parametri analitici quali pH, acidità titolabile e zuccheri totali oltre al contenuto di potassio e degli acidi tartarico, malico, scichimico e citrico. I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi statistica di varianza multifattoriale (ANOVA).

RISULTATI

In questa prima fase del lavoro si riferiscono soltanto alcuni risultati relativi ai primi nove vigneti realizzati nel 1992 con sette cloni di Pinot nero (236, 252, 375, 386, 521, 459, 52); in particolare si fa riferimento unicamente alle caratteristiche pedoclimatiche ed ai parametri della produzione d'uva. I dati relativi alle analisi dei mosti e dei vini saranno oggetto di successive presentazioni.

Caratteristiche dei suoli (fig.1)

Nell'ambito dei terreni sui quali si sono realizzati i vigneti si è incontrata una notevole variabilità litologica, sebbene la maggior parte di essi si collochi su associazioni arenaceo-marnose e marne. Il grafico mette in evidenza l'estrema variabilità di tessitura riscontrata in alcuni ambienti della sperimentazione: la frazione argillosa risulta inferiore al 10% nei suoli di Lequio e rappresenta quasi il 40% nei terreni di Terzo, dove si trova il vigneto Mascarino; la percentuale sabbiosa passa invece da valori inferiori al 10%, misurati a Fontanile, a valori prossimi al 70% nella zona di Lequio Berria. La frazione limosa non scende mai sotto il 30% e raggiunge i valori massimi del 70% nel vigneto di Agliano.

Caratteristiche climatiche del triennio: piovosità, temperatura del terreno e dell'aria, radiazione solare.

Il triennio 1995-97 è stato caratterizzato da una notevole variabilità climatica evidenziata dai diversi andamenti delle precipitazioni, delle temperature dell'aria e del suolo e dalla quantità di radiazione solare globale.

Piovosità (fig.2)

Il 1996 è stato l'anno più piovoso (850 mm), con intensità più importante nella fase precedente il germogliamento, quindi in settembre ed ottobre. Nel 1995 si è avuta una quantità complessiva di pioggia di 665 mm con una distribuzione decisamente diversa dal 1996; i più bassi valori di precipitazione (circa 400 mm) si sono registrati nel 1997, annata straordinariamente seccata. L'andamento pluviometrico ha fatto registrare solo due picchi di precipitazioni: il primo, più importante, nel periodo giugno-luglio ed il secondo nel mese di novembre.

Temperatura dell'aria (fig.3/A)

Nelle tre annate si è verificata una notevole variabilità, piuttosto evidente nei mesi di febbraio e marzo, che sono risultati più caldi nel 1997 e decisamente più freddi nel 1996; negli stessi mesi il 1995 ha fatto registrare temperature intermedie. Le differenze fra gli anni si sono attenuate durante la fase di germogliamento-fioritura e verso l'inizio dell'invasatura, ritornando importanti nel periodo tra agosto e settembre. Sostanzialmente il 1997 è stata un'annata piuttosto calda, distinguendosi nettamente dagli altri due anni ed in particolar modo dal 1996, che ha fatto registrare i valori di temperatura più bassi.

Temperatura del terreno a 60 cm (fig.3/B)

Si nota come nel 1997 siano state rilevate le più alte temperature nel periodo di marzo-aprile, superando la soglia dei 10°C anticipatamente rispetto alle due annate precedenti e successivamente nei mesi di settembre ed ottobre. Mentre l'anno 1996 mostra un andamento regolare ed intermedio rispetto alle altre due annate, il 1995 si differenzia per le basse temperature del periodo fioritura-allegagione.

Radiazione solare (fig.4)

Il 1997 è stato caratterizzato da una maggiore quantità di energia rispetto agli altri due anni, che si evidenzia in maniera netta da gennaio a maggio; durante questo periodo il 1995 mostra valori più alti rispetto al 1996. Da giugno a settembre non si riscontrano differenze significative fra i tre anni, mentre in ottobre si evidenzia il 1995 per i maggiori valori registrati.

Il 1997 è stata un'annata eccezionale per la sua maggiore energia termica; più vicini ai valori medi della zona sono risultati invece il 1995 e il 1996.

Risultati produttivi

Produzione: influenza dell'annata, del clone e dell'ambiente (tab. 1,2)

*** L'annata**

L'annata ha esercitato un marcato effetto nel determinare l'entità della produzione. Mentre nel 1995 la produzione media per pianta è rappresentata dai valori più bassi (1.7 kg), il 1996 appare l'annata più favorevole, fornendo in media 3.8 kg per ceppo. Si osserva che l'effetto dell'annata 1996 si è manifestato poco a livello delle selezioni clonali, ma soprattutto nei diversi ambienti; infatti le produzioni tendono ad essere poco dissimili fra i cloni mentre sono invece molto diverse nell'ambito degli ambienti considerati.

Le produzioni del 1997 sono caratterizzate da valore intermedio rispetto a quelle ottenute negli anni precedenti. Quest'annata tende ad accentuare l'effetto di ciascun ambiente, soprattutto per il carattere dimensione del grappolo; si passa infatti da un peso medio del grappolo di 186 g nella vigna Germano, al valore minimo di circa 60 g nell'ambiente Berzano.

*** I cloni**

Nell'ambito delle selezioni in sperimentazione, i cloni 292, 236, 375 e 459, sono apparsi in generale i più produttivi con valori di produzione media/pianta prossimi a 3 kg. Tra questi si osserva come i cloni 375 e 459 appaiono i più sensibili alle condizioni meteorologiche, differenzialmente dal clone 236 che ha invece dimostrato di essere più stabile.

Nel triennio i cloni 521 e 386 hanno fornito produzioni inferiori alla media con rispettivamente 2,51 e 2,49 Kg/ceppo; questi biotipi si sono differenziati nell'annata 1997, durante la quale il clone 386 ha mostrato un recupero di produzione a differenza del clone 521 che si è invece mantenuto su livelli medi.

Il clone 52 ha dato per tutto il triennio produzioni intermedie (2.69 kg/ceppo) ed ha fornito una produzione ancora più bassa nel 1997.

Per quanto riguarda il peso medio del grappolo, si notano differenze evidenti tra i cloni: i grappoli di maggiori dimensioni, circa 150 gr, si sono ottenuti dal clone 292, mentre quelli di minor peso, circa 115 g, dal clone 521.

*** L'ambiente**

L'ambiente ha influito sull'entità della produzione in modo più importante rispetto alla differenza clonale; questa forte variabilità è risultata a carico delle produzioni medie per ceppo e del peso medio del grappolo.

In particolare il vigneto Germano che ha fornito le maggiori produzioni (3.8 kg/ceppo), seguito dai siti Bussi (3.3 kg/ceppo) e Mascarino, si distingue inoltre per l'alto peso medio del grappolo. Le produzioni più contenute si sono verificate da Rivera e Berzano; in quest'ultimo sito l'uva per pianta (1.9 kg), così come la dimensione dei grappoli (75.1 g), sono risultati i più bassi in assoluto. Nei vigneti di Culasso e Galliano si sono realizzate produzioni intermedie rispetto a quelle precedentemente considerate.

Valutazione dei cloni in ciascun ambiente nel 1997 (fig.5).

La figura mette in evidenza le potenzialità produttive di ciascun clone in riferimento ai diversi ambienti. Sebbene l'effetto clone non sia predominante rispetto all'influenza dell'ambiente, si osserva come il biotipo 292 sia stato mediamente il più produttivo, tranne che nei vigneti Bussi e Vacchetto dove ha fornito comunque produzioni medio alte e nell'ambiente Mascarino dove ha dato produzioni medie. Anche il clone 236 mostra alti livelli di produzione ed in particolare nelle vigne Vacchetto e Mascarino.

I cloni 375, 386 e 459 hanno fornito generalmente produzioni medie ed il clone 386 è risultato poco condizionato dall'ambiente.

I biotipi 521 e 52 sono stati i meno produttivi in assoluto, con ampia variabilità in relazione agli ambienti.

Valutazione dell'effetto ambiente su ciascun clone nel 1997 (fig.6).

Il grafico mette in evidenza l'effetto dell'ambiente sull'espressione produttiva di ciascun clone, valutata secondo il parametro della produzione media per ceppo.

Si nota come l'ambiente Germano si sia dimostrato il più favorevole in quanto capace di esaltare le caratteristiche produttive di tutti i cloni: in particolare per i cloni 236 e 292 ed in modo meno marcato per il clone 459. Al contrario il sito Berzano ha limitato fortemente l'espressione delle potenzialità produttive delle selezioni clonali considerate. Gli ambienti Rivera, Vacchetto e Mascarino, hanno mostrato un comportamento molto simile, inducendo tutti i cloni a produzioni più contenute. Lo stesso andamento sembra avere avuto la vigna Culasso, nella quale i cloni 459 e 52 si sono dimostrati i meno produttivi. Il sito Bussi ha consentito ai vari cloni produzioni medio alte ed in particolare, nel caso del clone 459, valori di produzione simili a quelli dell'ambiente Germano.

CONCLUSIONI

La grande variabilità climatica che si è verificata nel triennio dei rilievi ha messo in evidenza l'importanza dell'effetto annata sulla produzione di uva per pianta e sul peso del grappolo di diversi biotipi di Pinot nero. Anche il sito ha fortemente influito sulla variabilità produttiva dei diversi cloni, ma comunque in modo meno evidente rispetto all'annata. La considerevole variabilità ambientale degli otto siti considerati ha permesso di evidenziare differenti risposte vegeto-produttive del Pinot nero. In particolare è stato dimostrato come il sito Germano possieda le caratteristiche atte a far esprimere al meglio le potenzialità produttive delle diverse selezioni di Pinot nero; viceversa nell'ambiente Berzano le stesse capacità produttive sono state fortemente compromesse.

Sono state verificate alcune chiare differenze di comportamento nell'ambito delle selezioni clonali considerate, con la distinzione di almeno tre gruppi di cloni: con produttività alta (cloni 292, 236, 375, 459), media (clone 52) ed inferiore alla media (cloni 521 e 386). Queste differenze sono variamente importanti in funzione del sito e dell'annata. Da questi risultati appare quindi evidente l'alternanza produttiva del Pinot nero e la sua elevata reattività di risposta in relazione ai siti di coltivazione. Quanto più l'ambiente è favorevole al vitigno (Germano) tanto più le sue diverse selezioni clonali mostrano comportamenti similari e con elevate produzioni di uva; viceversa nei siti con fattori limitanti (es. Berzano), si ha un considerevole livellamento della produzione verso il basso per tutte le selezioni considerate.

E' doveroso tuttavia precisare che questi risultati sono ancora parziali, in quanto fanno riferimento ad un breve periodo di osservazione. La prosecuzione dei rilievi si rende necessaria al fine di consolidare quanto finora acquisito.

BIBLIOGRAFIA

- BOGONI M., FALCETTI M., VALENTI L., SCIENZA A., 1995 - La zonazione: metodo di indagine sul territorio e strumento di pianificazione viticola. *L'informatore agrario*, n°10, 41-45.
- BOIDRON R., 1997 - Material végétal et valorisation des terroirs viticoles. *Progrès Agricoles et Viticoles*, n° 6: 126-129.
- CORINO L., LOTTERO M.R., DUVERNEY C., MORIONDO G., TRONFI S., 1993 - Verifica climatica e risposte varietali in alcuni ambienti viticoli di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta. *Atti del Convegno Studio ed Ambienti Asti 14 e 15 Luglio*, 73-107.
- CORINO L., GAMBINO E., DI STEFANO R., PIGELLA P., 1996 - Esperienze di gestione del terreno viticolo in Piemonte: aspetti viticoli, enologici e misure di erosione del terreno. *XI Kolloquium del internationalen Arbeitskreises. Bergrünung im weinbau*, 28-31 august Kaltern - Südtirol, 159-166.
- MALOSSINI U., MATTIVI F., MONETTI G., NICOLINI G., RONCADOR I., VINDIMIAN M. E., 1997 - Pinot nero: caratterizzazione comparativa dei biotipi selezionati all'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige (TN). *Riv. Vitic. Enol.*, 4: 11-26.
- SCIENZA A., BOGONI L., BRANCADORO L., ROMANO F., VALENTI L., 1987 - L'analisi dell'interazione vitigno-ambiente nell'accertamento della vocazionalità viticola di un territorio. *Atti del Simposio Internazionale : la gestione delle zone viticole sulla base delle zone pedoclimatiche e del catasto. Santa Maria della Versa, Broni; 29-30 giugno 1987*. 45-70.
- SCIENZA A., VALENTI L., BRANCADORO L., VILLA P., 1993 - Analisi della variabilità di Pinot Nero in Oltrepò Pavese. *Vignevini*, 12: 31-44.
- STEFANINI M., IACONO F., DE MICHELI L., PORRO D., 1995 - Adaptability of Pinot noir clones to different altitudes. *Acta Horticulturae*, 388: 71-76.

Tab. 1 - 2 - Produzione media e peso medio del grappolo di cloni di Pinot nero: differenze tra le annate, i cloni e gli ambienti

Yield: Kg/plant					
YEARS 1995		1996		1997	
CLONES		CLONES		CLONES	
236	2.1a	375	4.1a	292	2.9a
459	2 a	292	4.1a	236	2.8a
375	1.9a	459	4 a	375	2.7ab
292	1.7 b	52	3.8a	386	2.6ab
52	1.5 c	236	3.8a	459	2.5ab
386	1.4 c	521	3.4 b	521	2.4 b
521	1.3 c	386	3.1 b	52	2.4 b
MEAN	1.7	MEAN	3.8	MEAN	2.6
ENVIRONMENTS		ENVIRONMENTS		ENVIRONMENTS	
MASCARINO	2.3a	BUSSI	5.3a	GERMANO	4.4a
GERMANO	2 b	GERMANO	4.8 b	BUSSI	3.4 b
GALLIANO	1.8 b	MASCARINO	4.5 c	VACCHETTO	2.6 c
CULASSO	1.8 b	CULASSO	3.6 d	MASCARINO	2.6 c
RIVERA	1.2 c	VACCHETTO	3.4 d	RIVERA	2.5 c
BUSSI	1 d	GALLIANO	3.3 d	GALLIANO	2.5 c
VACCHETTO	hail	RIVERA	2.7 e	CULASSO	2 d
BERZANO	hail	BERZANO	2.6 e	BERZANO	1 e
MEAN	1.7	MEAN	3.8	MEAN	2.6

Tab. 1

BUNCH WEIGHT (G)						
YEARS	1995		1996		1997	
	CLONES		CLONES		CLONES	
	459	108.5a	52	169.7a	236	151.3a
	292	104.8a	292	168.3a	292	149.9a
	375	104.5a	459	165.1a	459	141.7a b
	236	95.5 b	236	159 a	52	141.4a b
	52	94.5 b	375	156.9a	375	137.5 b
	386	88.4 b	386	137.2a	521	121.2 c
	521	72.7 c	521	125.8a	386	117.9 c
	MEAN	95.6	MEAN	154.6	MEAN	137.3
	ENVIRONMENTS		ENVIRONMENTS		ENVIRONMENTS	
	GERMANO	143 a	GERMANO	185.1a	GERMANO	185.9 a
	BUSSI	126.1 b	MASCARINO	182 a	GALLIANO	176.3 b
	RIVERA	107.8 c	BUSSI	181.3a	MASCARINO	168.4 b c
	GALLIANO	105.4 c	RIVERA	162.9a b	BUSSI	161.4 c
	CULASSO	94.7 d	GALLIANO	148.1a b c	RIVERA	150.2 d
	BERZANO	hail	CULASSO	131.3 b c	CULASSO	106 e
	MASCARINO	absent	BERZANO	124.5 b c	VACCHETTO	92.8 f
	VACCHETTO	hail	VACCHETTO	113 c	BERZANO	58.6 g
	MEAN	115.4	MEAN	153.5	MEAN	137.5

Tab. 2

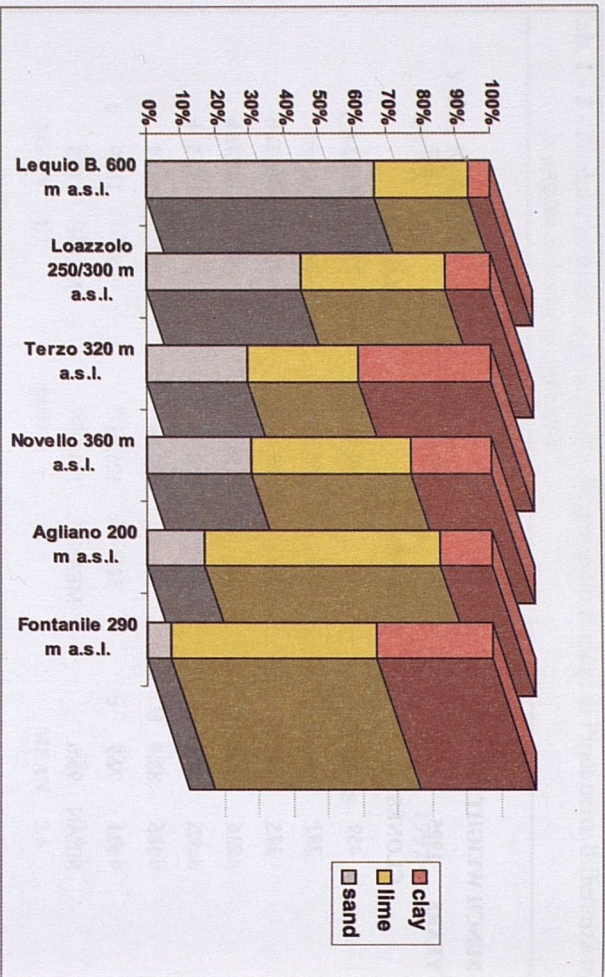


Fig. 1: Tessitura del suolo di alcuni vigneti sperimentali di cloni di Pinot nero.

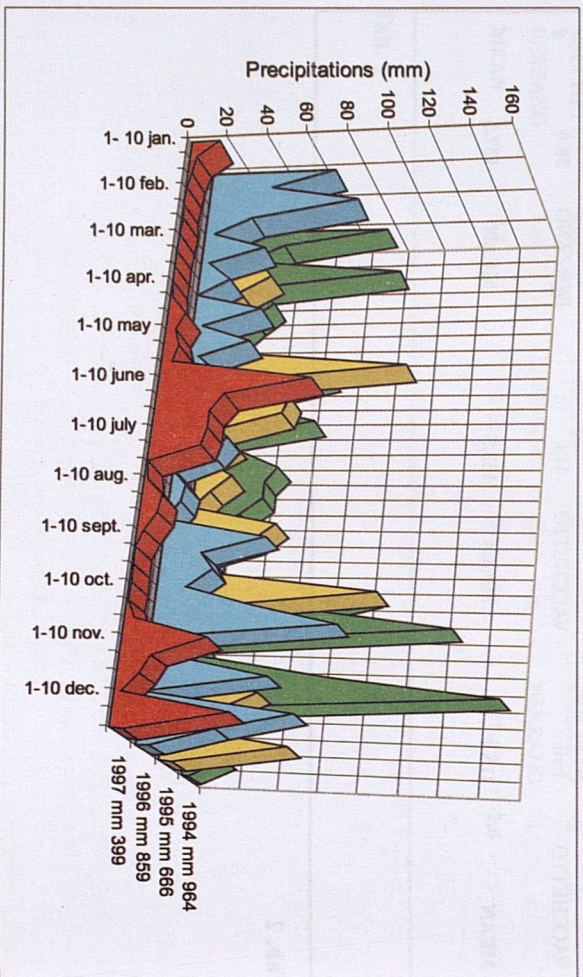


Fig. 2: Canelli (AT) Loc. Moncalvina - 190 m.s.l.m. Precipitazioni espresse in decenni (94-97)

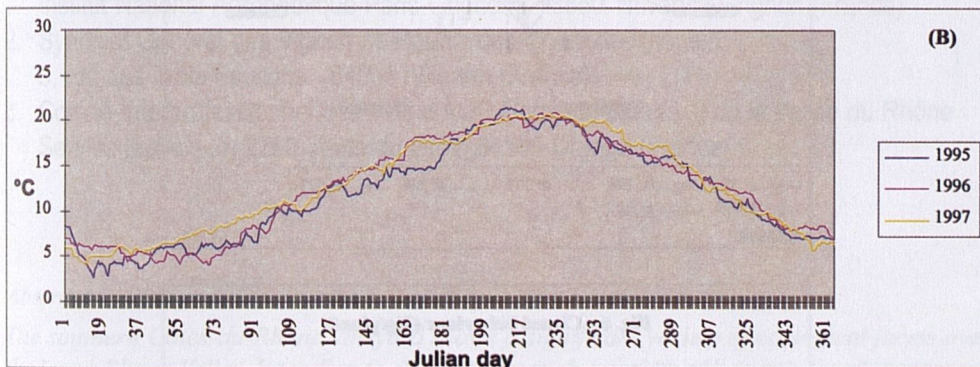
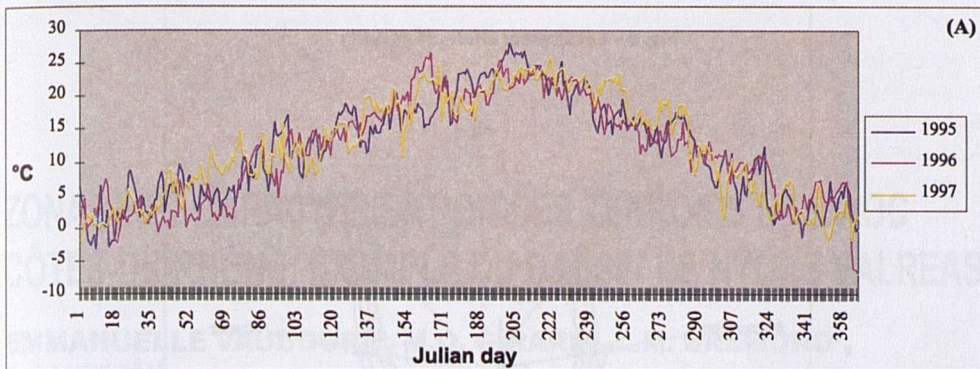


Fig. 3: Canelli, (AT) - Loc. Moncalvina. Temperatura dell'aria (°C) (A) e del suolo (°C) misurata alla profondità di 60 cm. (B) negli anni 1995-96-97. Valori medi.

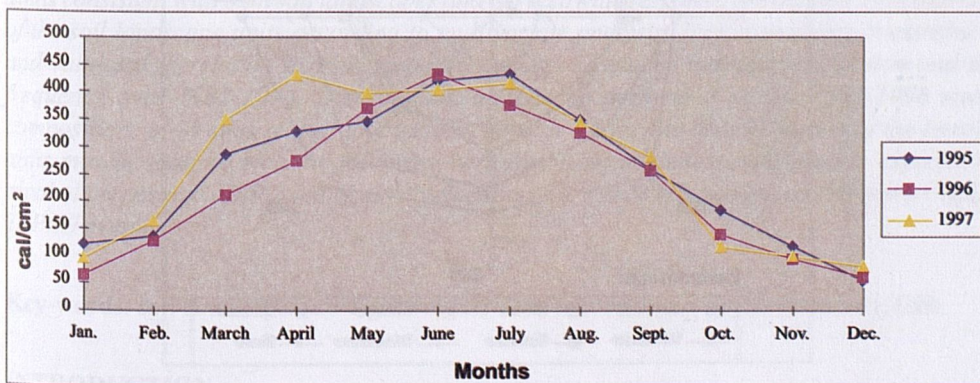


Fig. 4: Canelli, (AT) - Loc. Moncalvina. Valori medi giornalieri della radiazione globale (cal/cm²) durante il periodo 1995-97.

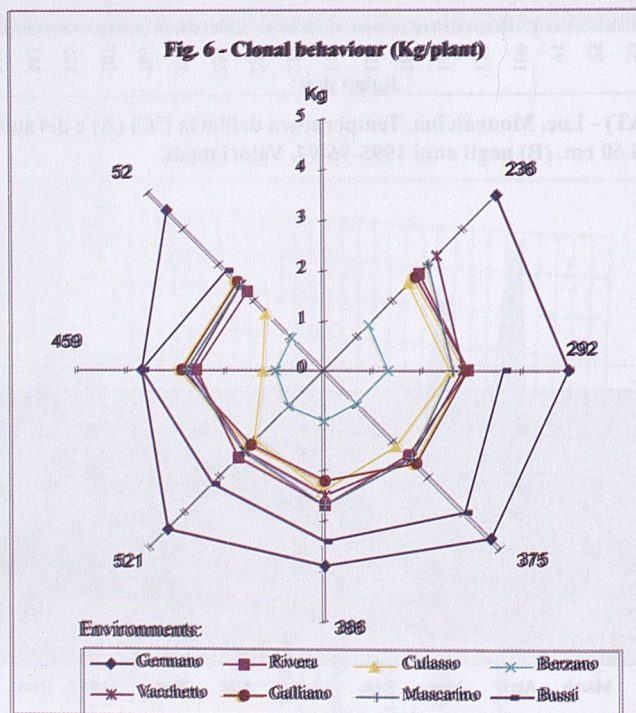
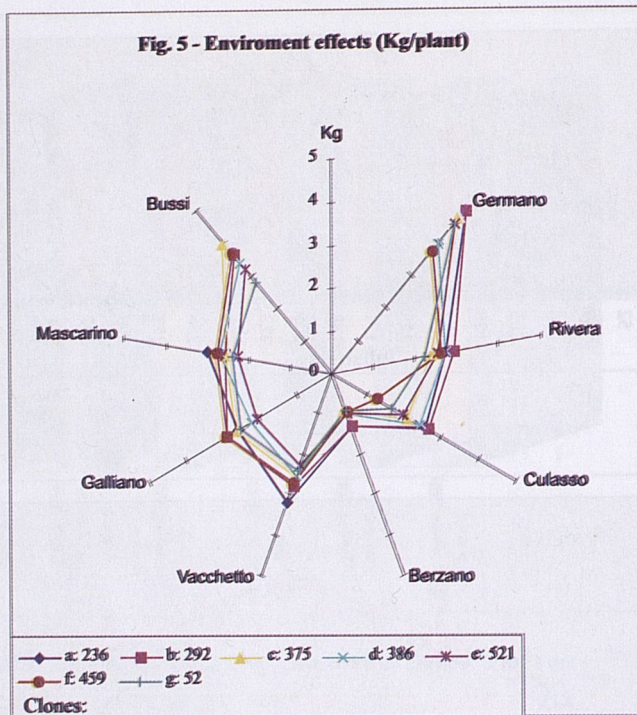


Fig. 5-6: Pinot nero: effetto dell'ambiente e comportamento delle selezioni clonali sulla produzione di uva per pianta (1997)