

CENTRO DI ASSISTENZA TECNICO VITICOLA  
ED ENOLOGICA DELLA VALLESCUROPASSO

REGIONE LOMBARDIA  
ASSESSORATO ALL'AGRICOLTURA

ATTI DEL CONVEGNO  
“IL PINOT NERO”

BRONI - 1° FEBBRAIO 1992

# VOCAZIONALITÀ VITICOLA: STUDIO DELLA REAZIONE VITIGNO - AMBIENTE DEL PINOT NERO NELLA VALLE SCUROPASSO (OLTREPÒ PAVESE - PAVIA).

A. VERCESI

Cattedra di Viticoltura della Università Cattolica del S. Cuore, Piacenza.

## 1. INTRODUZIONE.

Il consumo di vino è andato contraendosi in misura considerevole in questi ultimi decenni, passando da 100 a poco più di 50 litri procapite annui (LECHI et al., 1988). La domanda di prodotti enologici si è modificata, non solo dal punto di vista quantitativo ma anche qualitativo. La tendenza attuale del mercato, infatti, privilegia in misura sempre più apprezzabile le produzioni qualitativamente elevate. In tale contesto, soprattutto nei Paesi occidentali sviluppati come l'Italia, contraddistinti da elevati costi di produzione, appare necessario sviluppare azioni volte al miglioramento delle produzioni di vino dal punto di vista qualitativo. Per il miglioramento delle produzioni enologiche è esiziale lo studio del contesto viticolo allo scopo di migliorare la qualità delle uve e la loro tipicità con il fine ultimo di ottenere vini che rispondano in misura consona e remunerativa alla domanda del mercato. Si rende perciò necessaria l'osservazione dei diversi fattori in grado di influenzare la risposta quanti-qualitativa dei vigneti con l'obiettivo di individuare combinazioni ottimali degli stessi, importanti per l'ottenimento di produzioni meglio qualificate.

### 1.1. Fattori influenti sulle produzioni quali-quantitative delle uve da vino.

Clima, vitigno, terreno e tecniche di coltivazione costituiscono i principali fattori che direttamente o per interazione incidono sulle risposte quali-quantitative degli appezzamenti vitati (FREGONI, 1985).

Alcuni di questi fattori sono da ritenersi poco modificabili nelle loro caratteristiche di fondo (permanenti) mentre altri possono essere mutati in misura sostanziale dall'uomo o addirittura scelti (fattori colturali) (HIDALGO, 1980). Volendo stabilire una priorità di dette diverse componenti il sistema viticolo, risulta frequentemente di particolare spicco l'influenza del vitigno soprattutto se vista anche nella sua reazione all'ambiente pedoclimatico considerato (SCIENZA, 1986; SCIENZA, 1987).

La collocazione del vitigno in un determinato ambiente rappresenta "l'azione" che maggiormente condiziona il risultato qualitativo.

### 1.2. Studi sulla vocazionalità dei territori viticoli.

La valutazione della o delle predisposizioni alle produzioni di uva da vino di un determinato territorio ne rappresenta la stima della vocazionalità viticola e costituisce la base fondamentale nella definizione delle possibilità enologiche della zona.

Tali indagini, inoltre, possono ritenersi importanti presupposti per la programmazione dello sfruttamento e della gestione del terreno agricolo (FREGONI, 1981; STANGHELLINI

1986) anche in relazione alle problematiche ambientali che, oggi in misura sempre più pressante, vanno considerate nello sviluppo di qualsiasi attività umana di impatto sull'ambiente.

I metodi per stimare le potenzialità viti-vinicole di un territorio, adottati nel corso degli ultimi decenni, sono molteplici, ma comunemente fondati sulla misurazione di variabili più o meno territoriali che si ritengono o si dimostrano particolarmente collegate alla qualità delle produzioni viticole.

Particolare interesse hanno riscontrato gli studi rivolti alla definizione delle correlazioni esistenti tra le caratteristiche climatiche e le componenti chimiche delle bacche più correlate con la qualità delle produzioni enologiche (WINKLER, 1962; HUGLIN, 1978; HIDALGO, 1980). I risultati ottenuti da detti studi hanno permesso di stabilire degli indici bioclimatici impiegabili nella caratterizzazione delle diverse regioni viticole (TURRI et al., 1987). Allo scopo di caratterizzare le potenzialità enologiche del territorio sono stati in altri casi presi in prioritaria considerazione talune caratteristiche dei terreni che sono risultate condizionare in misura significativa le qualità delle uve e dei vini. Sono apparse correlazioni tra il tenore in calcare attivo del terreno e talune sostanze aromatiche dei mosti (moscato) (EYNARD et al., 1987; ZAMORANI et al. 1987), come pure interessanti, nella definizione di differenti attitudini vitivinicole, sono stati taluni aspetti delle caratteristiche chimiche e fisiche, soprattutto, del terreno, quali: sabbia, argilla, calcare, dotazione in potassio, (Valtenesi-BS; Canneto Pavese-PV) (FREGONI et al., 1985; ANTONIAZZI et al., 1986), la macroporosità e le condizioni pedologiche influenzanti la nutrizione idrica delle piante (FREGONI, 1985).

L'insieme dei responsi sperimentali conseguiti in questi ultimi anni consentono di accreditare al vitigno ed al sito nel quale viene collocato la maggior importanza nel determinismo della qualità delle produzioni offerte dai vigneti (SCIENZA et al., 1990). Dei fattori ambientali meno modificabili (clima e terreno), comunque, appare di maggior rilievo l'azione del clima in quanto le caratteristiche pedologiche, nella maggior parte dei casi, assumono una certa importanza solo nella mediazione che determinano sugli effetti che caratteristiche di origine climatica hanno nei confronti del vitigno.

### 1.3. Esperienze condotte in Oltrepò Pavese.

Nella zona viticola dell'Oltrepò Pavese sono state condotte alcune importanti esperienze di studio della vocazionalità viticola.

La prima interessava il territorio compreso nel Comune di Canneto Pavese (FREGONI et al., 1985) e le restanti hanno riguardato le zone dell'alta Valle Versa, dell'Oltrepò Pavese centrale e dell'Oltrepò Pavese occidentale (SCIENZA et al., 1990).

Nel caso relativo a Canneto Pavese è stato suddiviso il territorio in 22 sottozone ritenute omogenee, nelle quali sono state condotte le analisi dei terreni. I dati sono stati utilizzati allo scopo di valutare indici indicanti il probabile potenziale di induzione di clorosi e di disseccamento del rachide ed è stato applicato l'indice qualitativo di MERIAUX modificato (che considera il tenore percentuale di sabbia e di argilla, il calcare attivo, il contenuto in potassio del terreno e la sua capacità di scambio cationica, come pure l'esposizione), allo scopo di esprimere un giudizio sulla vocazionalità qualitativa delle differenti aree vitate. Le sperimentazioni condotte da SCIENZA et coll. nelle zone poste nell'alta Valle Versa, nell'Oltrepò centrale ed occidentale, hanno riguardato principalmente i vitigni: Pinot nero, Chardonnay, Riesling italico, Barbera, Croatina e Cortese. Differenti sono risultate le conclusioni tratte nei tre areali considerati per i vari vitigni. Tra le varietà maggiormente

impiegate nella produzione di spumanti si è evidenziata la maggior "plasticità ambientale" dello Chardonnay in contrasto con la superiore reattività del Riesling italico agli ambienti ed alle diverse condizioni di drenaggio del terreno. Sulle componenti acidiche dei mosti sono più frequentemente apparsi importanti effetti dovuti alle variazioni altimetriche degli appezzamenti vitati unitamente, soprattutto nelle zone occidentali, ad alcune caratteristiche chimico-fisiche dei terreni inerenti la loro maggiore o minore predisposizione allo sgondo delle acque.

Il lavoro scientifico di studio della vocazionalità vitivinicola condotto in Oltrepò Pavese in questi anni è risultato estremamente significativo ed il valore delle risultanze emerse ha permesso il raggiungimento di una conoscenza della vocazione del territorio importante, oltre che a fornire delle basi metodologiche di lavoro che, anche attraverso l'approccio multivariato delle problematiche, permettono un miglioramento delle possibilità interpretative dei risultati.

Di particolare interesse risulterebbe, quindi, l'estensione degli studi anche a quelle zone non ancora indagate che riguardano le aree collinari nord-orientali dell'Oltrepò Pavese, nelle quali risiede probabilmente più del 30% della superficie investita a vigneto. In queste aree collinari, per lo più prospicienti alla pianura Padana, si estende una grande parte della produzione dei vini rossi, forse più bisognosi, nella realtà enologica del Pavese oltrepadano, di una maggior qualificazione e tipizzazione.

### 1.4. Scopo della sperimentazione.

Allo scopo di migliorare le conoscenze relative alla diversa vocazionalità viticola del Pinot nero nella Valle Scuropasso la Cattedra di Viticoltura dell'Università Cattolica del S. Cuore di Piacenza in collaborazione con il Centro di Consulenza tecnica, viticola ed enologica della Valle Scuropasso, ha sviluppato questa sperimentazione che mira a caratterizzare la diversa tipologia delle produzioni viticole offerte dal Pinot nero nei differenti areali di coltivazione della valle, con il fine ultimo di poter fornire indicazioni utili alla scelta "qualitativa" delle zone di coltivazione di detta varietà in così grande espansione.

## 2. MATERIALI E METODI.

Attraverso una serie di indagini preliminari svolte sulla base di risultati offerti dalle analisi dei terreni condotte dal Centro di consulenza tecnica, viticola ed enologica della Valle Scuropasso, dei mosti provenienti dalle differenti zone di produzione del Pinot nero ed in base ad una serie di rilievi cartografici, sono stati scelti una serie di vigneti rappresentativi delle diverse realtà viticole individuabili. Tale indagine iniziale ha consentito di selezionare 23 vigneti rappresentativi che sono stati oggetto di studi sperimentali nel triennio 1988-90. Più precisamente in ogni appezzamento vitato sono state eseguite le analisi del terreno prelevato ad una profondità compresa tra 20 e 60 cm di profondità.

Le determinazioni condotte sui campioni di terreno hanno riguardato la composizione granulometrica (sabbia, limo, argilla - %) la composizione chimica (pH, Capacità di Scambio Cationica, il calcare totale, il calcare attivo, la percentuale di presenza della sostanza organica, l'azoto, il fosforo, il potassio, il calcio, il magnesio, il ferro, il boro, valutati come ppm, ad eccezione dell'azoto misurato ‰, secondo i metodi previsti dalla S.I.S.S). I vigneti campione erano posti ad una altitudine compresa tra 104 e 460 m s.l.m. Le esposizioni variavano dalle più favorevoli alla maturazione delle uve (sud-ovest) alle meno idonee (nord-est). La forma di allevamento secondo la quale erano allevate le piante era

quella a Guyot con due capi a frutto, che risulta quella decisamente più diffusa nella Valle Scuropasso.

All'interno di ogni vigneto oggetto di sperimentazione sono stati prescelti 12-15 ceppi rappresentativi, sui quali sono state condotte le determinazioni vegeto-produttive e sono stati eseguiti i campionamenti delle uve da sottoporre ad analisi di laboratorio.

Le determinazioni di campo hanno riguardato:

la carica di gemme (numero di gemme per ceppo, calcolate comprendendo nel conteggio gli "speroni" ed escludendo dallo stesso le gemme della "corona");

il numero dei grappoli portati dai singoli ceppi;

la fertilità di campo (ottenuta dividendo il numero dei grappoli per la carica di gemme);

il peso medio dei grappoli (g);

la produzione per ceppo (Kg).

Su di un campione di 2-4 grappoli prelevati da ogni ceppo campione (scelti in modo da rappresentare il livello medio della maturazione dell'intera produzione portata dalla pianta, privilegiando il campionamento del grappolo basale del germoglio di medio vigore), sono state eseguite, previa pigiatura, le seguenti determinazioni analitiche (su campioni di mosto fresco non congelato):

il grado zuccherino (indice rifrattometrico, Brix);

l'acidità titolabile (g/l, espressa in equivalenti in acido tartarico);

il pH;

l'acido tartarico (g/l);

l'acido malico (g/l).

I risultati provenienti da un gruppo degli appezzamenti seguiti, nei quali era stata operata la standardizzazione della carica di gemme alla potatura (anche nel rispetto del vigore presentato dalle piante) sono stati utilizzati in un disegno sperimentale ANOVA multifattoriale allo scopo di individuare la significatività e l'importanza reciproca dell'effetto dell'annata, della altitudine e della esposizione, come pure delle loro interazioni, sulle caratteristiche vegeto-produttive delle piante.

I responsi sperimentali degli appezzamenti rappresentativi omogenei sono quindi stati elaborati secondo metodi di analisi multivariata (analisi discriminante).

### 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

#### 3.1. Considerazioni generali.

A livello generale va posto in rilievo che l'"habitus" vegeto-produttivo dei vigneti di Pinot

nero osservati nella Valle Scuropasso, appare particolarmente disomogeneo. Ciò non solo in relazione al diverso atteggiamento colturale dei viticoltori, soprattutto nell'esecuzione delle tecniche colturali più collegate alle prestazioni produttive delle piante (gemme lasciate alla potatura), ma anche alla diversa composizione genetica, particolarmente non uniforme, che caratterizza i vigneti. Le differenti tipologie di grappolo che contraddistinguono la varietà, così per altro collegate alle caratteristiche qualitative delle produzioni, coesistono in proporzioni diverse nei differenti appezzamenti. La carica di gemme lasciata sulle piante alla potatura si attesta più frequentemente intorno a valori compresi tra 30 e 38, ma in alcuni casi supera, nei valori medi, le 50 gemme per ceppo e si nota, talvolta, una pericolosa tendenza dei viticoltori a privilegiare produzioni più generose attraverso potature più ricche. Le produzioni a ceppo sono infatti aumentate dall'88 all'89-90. La siccità che ha caratterizzato il 1990 ha però contenuto le produzioni dell'annata.

I terreni controllati sono risultati frequentemente caratterizzati da una preponderante frazione argillosa che raggiungeva valori massimi di poco inferiori al 60%. Interessante è risultata la diversificazione della frazione limosa che si è mostrata decisamente più consistente nelle aree pianeggianti e collinari prospicienti la pianura Padana (Nord), con livelli di limo prossimi al 30%, contro valori mediamente vicini al 20% nelle altre zone indagate. Il limo appariva raggiungere ancora tenori percentuali apprezzabilmente maggiori in alcune aree delle zone più elevate (Canevino). Il pH del suolo è risultato costantemente molto elevato variando entro valori compresi tra 7.5 e 8.3, circa. Particolarmente mutevole si è dimostrata la presenza di calcare attivo che passava da livelli inferiori a 10 a "picchi" di presenza che superavano il 40% (tab. 2).

Lo zucchero dei mosti risultava entro valori compresi tra 16 e 20 gradi Brix. Le acidità titolabili mostravano di variare tra 8.38 e 10.59 e supportavano pH compresi tra 3.06 e 3.34. La componente organica dell'acidità appariva frequentemente costituita in misura più rilevante dall'acido tartarico rispetto all'acido malico con rapporti tra i due che andavano da un massimo di 7.0:3.4 ad un minimo di 5.8:6.53 (tab.3). A tale proposito va rammentato che le determinazioni analitiche relative alle componenti acide dei mosti erano effettuate sui campioni freschi.

#### 3.2. Caratterizzazione dell'ambiente.

Nell'ambito della Valle Scuropasso sussistono diversificazioni sostanziali nella composizione tessiturale dei terreni. In particolare si può rilevare che all'aumentare delle altitudini tendono a diminuire le percentuali di limo nella costituzione della terra fine, mentre aumentano le frazioni argillose. Procedendo verso le quote più elevate i pH dei suoli diminuiscono progressivamente.

In particolare si può individuare un'area collocata a nord-nord-est di Pietra de Giorgi e Cigognola contraddistinta (vigneti: 1,3,12,20,14) dalle più alte presenze di limo (30% circa) accompagnati da valori di pH molto elevati (> di 8). Nei vigneti collocati sul fondo della Valle sussistono inoltre i più bassi valori di presenza di potassio (scambiabile) e le più basse capacità di scambio cationico. Dette particolari condizioni edafiche si ripetono, per quanto concerne soprattutto la combinazione degli alti tenori limosi con i pH sub-alcalini, in certe aree collocate nel Comune di Canevino ad altitudini decisamente più elevate (oltre i 400 m s.l.m.). La maggior parte dei terreni compresi ad altitudini medie o elevate, che dalla zona sud-orientale di Pietra de Giorgi giungono al Comune di Rocca de Giorgi, risultano di natura costantemente più argillosa (45-55%) ed il limo si attesta su percentuali vicine al 20% circa (tab. 2).

Dal controllo delle variabili climatiche rilevate da alcune stazioni meteorologiche facenti parte della Rete Agrometeorologica del CIVIFRUCCE della Regione Lombardia, si può notare che i minori valori rilevati di sommatoria delle temperature attive (media del triennio 88-90 per il periodo maggio-settembre)(tab. 1) sono stati riscontrati alle altitudini più elevate (Canevino) mentre quelle maggiori hanno caratterizzato le altitudini intermedie (3150 circa, contro i 2975 della località posta a quote più elevate). La stazione posta all'altitudine inferiore, ma collocata in un sito ad esposizione sfavorevole, ha evidenziato, comunque, sommatorie termiche inferiori a quelle registrate ad altitudini comprese tra 200 e 300 m e collocate in esposizioni favorevoli (sud). La piovosità, misurata nello stesso periodo considerato per le sommatorie termiche, si è dimostrata relativamente superiore nelle quote più elevate (210-220 mm) rispetto, soprattutto, alle zone più "basse" (180 mm). L'escursione termica mensile, soprattutto nel mese di agosto, è risultata diversificare in misura maggiore tra le più alte e le più basse altitudini (18 e 22.6 C rispettivamente) così come le umidità relative del periodo vegetativo delle colture (67.9 e 72.7 % rispettivamente).

### 3.2. Influenza delle variabili ambientali sulle caratteristiche quanti-qualitative controllate.

Prendendo in considerazione i vigneti omogenei dal punto di vista produttivo, sono state controllate le correlazioni lineari semplici esistenti tra le variabili valutate nel terreno e le principali caratteristiche qualitative determinate sui mosti dei campioni alla vendemmia (tab. 4).

In particolare, a tale proposito, sono stati riscontrate correlazioni significative tra la frazione di limo e l'entità della presenza di potassio scambiabile nel terreno con il pH riscontrato nelle uve alla vendemmia. La componente limosa del suolo appariva negativamente correlata con il pH del mosto che, invece, era positivamente collegato con la dotazione di potassio scambiabile nel terreno. Le altre due importanti variabili ambientali considerate (altitudine ed esposizione, questa ultima resa in valori numerici in relazione alla nota maggiore o minore disposizione all'irraggiamento solare alle nostre latitudini) sono apparse significativamente correlate con l'acidità titolabile e le due componenti che più la contraddistinguono (acido tartarico e acido malico).

Più precisamente sono risultate correlazioni negative tra l'esposizione e l'acidità titolabile e malica e positive tra l'altitudine e l'acido tartarico (il valore della esposizione aumentava da nord a sud).

Prendendo in considerazione una serie di appezzamenti collocati a differenti altitudini (200, 300 e 350 m s.l.m.) con diverse esposizioni (tendenzialmente nord e sud) nel triennio considerato (1988-89-90) è stata valutata la diversa influenza esercitata dall'annata, dall'altitudine e dall'esposizione sulle principali variabili vegeto-produttive considerate. La carica di gemme mediamente presentata dalle viti era compresa tra 30 e 35 gemme per ceppo. La fertilità delle gemme è risultata debolmente influenzata dalle fonti di variazione considerate, solo l'interazione tra annata ed altitudine raggiungeva livelli di significatività. Il peso medio dei grappoli è apparso significativamente modificato da tutti i fattori principali in misura pressochè analoga, le altitudini inferiori e le buone esposizioni sembrano evidenziare il maggior peso dei grappoli che sono risultati decisamente meno pesanti nell'annata più siccitosa (1990). Ancora significativi effetti sono risultati a carico della produzione dei ceppi ad opera dell'altitudine e della esposizione, mentre non significative si sono dimostrate l'annata e le interazioni dei fattori. Più produttive sono apparse le viti collocate alle altitudini inferiori e meglio esposte (tabb. 5, 7).

Significativamente diversi sono apparsi i responsi zuccherini nelle tre annate, con valori più

alti nel 1990 (mediamente 20.51). Alle quote altimetriche inferiori sono state raggiunte gradazioni zuccherine più elevate (tab. 8). Il pH dei mosti è risultato significativamente influenzato dall'annata e dalla altitudine, come pure dalla loro interazione. Anche l'esposizione ha esercitato un influsso apprezzabile sulla complessiva valutazione dell'acidità dei mosti, ma in misura decisamente più contenuta. I valori raggiunti diminuivano con le altitudini diversificandosi in misura significativa (3.21, 3.16 e 3.09 a 200, 300 e 350 m s.l.m. rispettivamente). Sul contenuto in acido tartarico sono risultate significative influenze dell'annata e dell'altitudine mentre effetto ininfluenza si è dimostrato quello della esposizione se non nella sua interazione con l'altitudine. Anche l'interazione anno per altitudine è apparsa significativa. Tutte significative sono state le differenze dei valori raggiunti dalla acidità tartarica nei diversi anni e per le differenti altitudini (tabb. 6, 8).

L'acido malico, invece, è stato sostanzialmente modificato, oltre che dalla annata e dall'altitudine, anche dalla esposizione; di particolare rilievo nella quota ponderale della variabilità spiegata dal disegno sperimentale sono apparsi l'annata e la sua interazione con l'altitudine, come pure l'altitudine e l'esposizione per frazioni di variabilità spiegata analoghe. Notevolmente contenuta è risultata la frazione malica della acidità organica nell'anno 1990 (3.73, contro i 5.4 del 1989) (tabb. 6, 8.). Controllando in misura più dettagliata le variabili più rappresentative la componente acidica dei mosti, così importante per la spumantizzazione, si è potuto osservare che, nel triennio considerato i valori di pH si sono mantenuti al di sotto di 3.14 solo alle altitudini più elevate ed a quelle intermedie per esposizioni tendenzialmente settentrionali. Alle esposizioni favorevoli alla maturazione delle uve e nei vigneti collocati a quote altimetriche più basse, il pH si è mantenuto intorno a valori mediamente prossimi o superiori a 3.20. Solo nell'annata più piovosa nel mese prevendemmia (1989) si sono verificati pH inferiori a 3.14 anche alle altitudini intermedie e alle peggiori esposizioni delle più basse quote (tab. 7).

Considerando tutti i casi esaminati, nella media del triennio sono apparse differenze significative tra i vigneti a 300 m di altitudine peggio esposti e, soprattutto quelli più elevati, con i restanti appezzamenti esaminati. Le cattive esposizioni denotavano mosti a più alta frazione malica. Sembra inoltre che sia strutturalmente diversa l'acidità, pur paragonabile in pH, tra le peggiori esposizioni delle altitudini prossime a 300 m rispetto a quella delle quote altimetriche più elevate (fig. 2, tab. 7).

Mentre nel primo dei due casi esiste una maggior vicinanza tra la componente malica e quella tartarica, nel secondo appare più preponderante la frazione tartarica.

Sottoponendo alla analisi discriminante le principali componenti chimiche controllate nelle bacche, in vigneti appartenenti a diversa altitudine ed esposizione (anche comprese nelle zone più prossime alla Pianura Padana a più elevato tenore di limo, ma accomunate da produzioni paragonabili, si è potuto osservare che la maggior discriminazione delle località (63.16% della variabilità spiegata) avviene ad opera del pH mentre la seconda funzione discriminante risulta maggiormente influenzata dagli zuccheri e dall'acido tartarico (Tab. 10).

## 4. CONCLUSIONI

Il Pinot nero coltivato nella Valle Scuropasso è nella quasi totalità dei casi allevato secondo la forma di allevamento Guyot. Più frequentemente i viticoltori lasciano, alla potatura invernale, circa 35-40 gemme per pianta conseguendo produzioni a ceppo comprese tra 4-6 kg e motivando produzioni per ettaro di 80-120 q.li. Solo in pochi casi sono state riscontrate produzioni molto superiori.

Considerando la tessitura dei suoli si è potuto constatare la preponderanza di terreni con

tenori di argilla importanti e la presenza, in alcune aree (soprattutto nelle zone pianeggianti e di media collina prossime alla Pianura Padana), il raggiungimento di livelli di limo più elevati (28-30%). Dai riscontri disponibili sul territorio (Rete Agrometeorologica del CIVIFRUCCE - Regione Lombardia) si evidenzia una minor sommatoria delle temperature attive alle altitudini più elevate (2975, esposizione sud, media 88-89-90) accompagnate da una piovosità leggermente superiore se paragonata alle quote più basse. Pur non disponendo di dati completi le variazioni sono apparse (in relazione al notevole salto di altitudine: da 100 a 400 m circa s.l.m.) non molto consistenti. Analizzando le principali variabili qualitative dei mosti ottenuti a diverse altitudini ed esposizioni per gli anni considerati, appare evidente un notevole influsso dell'annata sui risultati ottenuti (si comprendeva anche il 1990, per certi aspetti - siccità - molto particolare). Il pH ha evidenziato una diminuzione all'aumento dell'altitudine (da 3.21 a 3.09, mediamente) subendo una certa influenza anche da parte dell'esposizione dei versanti. Quest'ultima appariva incidere in misura più consistente sull'acido malico rispetto all'acido tartarico che appariva più influenzato dall'altitudine.

Procedendo da 200 a 350 m di altezza si nota una diversificazione del pH apprezzabile tra l'esposizione settentrionale delle altitudini intermedie e le altitudini più elevate, in comparazione con i restanti casi esaminati (con valori di 3.15 e 3.20 rispettivamente) (fig. 2). La composizione dell'acidità organica appariva però diversa tra le altitudini più elevate (maggiormente dotate in acido tartarico rispetto al malico) e le cattive esposizioni poste a 300 m (con tenori di acido malico rispetto al tartarico più elevate) (rapporto tartarico: malico = 7.7: 4.2, a 350 m e = 6.7: 5.2, a 300 m). I tenori zuccherini, fortemente influenzati dalla annata, sono risultati più elevati alle quote inferiori (19.18 a 300 m e circa 18 a 300 e 350 m).

Un discorso a parte sembrano meritare le zone poste ad altitudini inferiori ai 200 m, con maggior dotazione in limo e collocate ad esposizioni sfavorevoli che hanno dimostrato di avvicinarsi, nella prestazione acidica, alle aree più elevate.

Si ritengono ottimali per la spumantizzazione: un pH piuttosto basso (3.0-3.15) con una partecipazione delle più importanti componenti organiche equilibrata (ac. malico: ac. tartarico = 1: 1).

Complessivamente si può quindi osservare che hanno dimostrato migliori vocazioni spumantistiche (per le quali sono importanti le dotazioni acidiche) soprattutto le zone collocate ad altitudini superiori a 280-300 m, privilegiando, alle altitudini prossime a detto limite inferiore, le esposizioni sfavorevoli. Sussistono però alcune zone di bassa altitudine che, per la particolare collocazione orografica e le caratteristiche di terreno (maggiore dotazione in limo nella tessitura e probabili decorsi termici più freschi, minori dotazioni potassiche) forniscono interessanti dotazioni acidiche pur mantenendo sufficienti tenori zuccherini.

Apparirebbe interessante ipotizzare la diffusione e la valorizzazione delle varietà "rosse" per le zone meno elevate e meglio esposte considerando tra queste anche il Pinot nero per la vinificazione in rosso, anche se in questo ultimo caso andrebbero studiate le interazioni con l'ambiente.

## BIBLIOGRAFIA

ANTONIAZZI A., BORDINI R. (1986)

Indagine sulla vocazione viticola della provincia di Forlì. C.C.I.A.A., Forlì.

EYNARD I., SCHUBERT A.; CUSOTTO R., ZANNINI E. (1987)

Formazione di una carta dell'attitudine viticola nella zona DOC del Moscato d'Asti. Conv. Int. "La gestione del territorio viticolo sulla base delle zone pedoclimatiche e del catasto. S. M. Versa (PV) 29-30/06.

FREGONI M. (1981)

Ambienti e vitigni adatti per gli spumanti. *Vignevini*, 10, 23-28.

FREGONI M. (1985)

Viticultura generale. REDA, Roma.

FREGONI M., BAVARESCO L. (1985)

Ricerche sugli indici pedologici relativi alla scelta dei portinnesti della vite. Comune di Canneto Pavese (PV).

FREGONI M. (1988)

Zone vocate e vitigni d'uso internazionale per l'elaborazione dei vini base spumante. Atti Conv. "Produzione e commercio degli spumanti classici prodotti con il metodo tradizionale. Brescia 20/05.

HIDALGO L. (1980)

Condizioni per il riconoscimento delle denominazioni di origine. Atti Simp. Int. "Denominazioni di origine dei vini", Alessandria 26-31/05.

HUGLIN P. (1978)

Nouveau mode d'évaluation des possibilités heliothermiques d'un milieu viticole. C.R. Acad. Agric., 1117-1126.

LECHI F., GAETA D. (1988)

Aspetti strutturali e finanziari del mercato dei vini spumanti. Atti Conv. "Produzione e commercio degli spumanti classici ottenuti con il metodo tradizionale". Brescia 20/05.

SCIENZA A. (1986)

La situazione viticola tra passato e futuro. *L'Enotecnico*, maggio.

SCIENZA A. (1987)

La stima ed il controllo dell'adattamento del vitigno all'ambiente. Conv. Int. "La gestione del territorio viticolo sulla base delle zone pedoclimatiche e del Catasto. S. Maria della Versa (PV), 29-30/06.

SCIENZA A., BOGONI M., VALENTI L., BRANCADORO L., ROMANO F. A. (1990).  
La conoscenza dei rapporti tra vitigno e ambiente quale strumento programmatico in  
viticoltura: stima della vocazionalità viticola dell'Oltrepò Pavese. Vignevisini, 12, suppl.

STANGHELLINI S. (1986)

Quali criteri di valutazione per i piani urbanistici? Genio rurale, 49 (10), 5-18.

TURRI S., INTRIERI C. (1987)

Mappe isotermiche ed insediamenti viticoli in Emilia Romagna. Simp. Int. S. Maria della  
Versa, 29-30/06.

WINKLER A.J. (1962)

General viticulture. University of California Press.

ZAMORANI A., BORDIN G., GIULIVO C., MAGGIONI A. (1987)

Il Moscato dei Colli Euganei. Vignevisini, 5, 29-33.

Tab. 1 - Valori medi presentati dalle sommatorie delle temperature attive, dalle temperature massime mensili, dall'umidità relativa e dalla  
piovosità, nelle stazioni meteorologiche presenti nella Valle Scuropasso.

località	alt	esp		STa	TM	UR%	P
Vicomune	100	nord	mag	545	28.3	69.9	27.1
			giu	595	30.7	70.6	51.3
			lug	717	32.3	69.9	31.4
			ago	696	32.0	72.7	37.4
			set	541	29.0	75.4	33.1
			<b>3095</b>			<b>180.3</b>	
Pietra G.	250	sud	mag	560	28.0	70.0	45.3
			giu	613	30.7	69.9	58.5
			lug	744	33.7	69.7	41.6
			ago	665	32.3	68.8	30.6
			set	527	29.3	72.5	29.2
			<b>3109</b>			<b>209.2</b>	
Finigeto	300	sud	mag	567	29.0	71.0	39.7
			giu	615	31.7	67.9	76.3
			lug	753	34.7	67.7	35.7
			ago	736	34.0	66.2	37.8
			set	552	30.0	70.4	33.3
			<b>3228</b>			<b>222.8</b>	
Canevino	380	sud	mag	514	26.7	66.7	53.9
			giu	575	29.3	69.7	61.8
			lug	696	32.0	68.7	35.3
			ago	685	30.7	67.9	21.3
			set	506	27.3	69.3	38.9
			<b>2975</b>			<b>211.2</b>	

STa = sommatoria delle temperature attive (FREGONI, 1985).

TM = temperature massime.

P = pioggia (mm).

UR% = percentuale di umidità relativa.

alt = altitudine m s.l.m.

esp = tendenza della esposizione del versante.

Tab. 2 - Alcune delle principali variabili misurate nei terreni oggetto di studio nelle aziende suddivise per zona (A= colli e piani settentrionali a nord di Cigognola e Scorzoletta; B= colline a sud-sudest di Cigognola e Pietra G.; C= colline di Lirio; D= Rocca de G.; D= Canevino).

zona	loc.	alt.	esp.	A	L	pH	c.att.	CSC	Kscam
A.	12	104	e	30	28	8.17	18.7	21.4	200
	14	120	e	38	30	8.11	32.7	24.3	253
	20	107	o	32	28	8.13	30.2	20.8	296
	1	175	se	33	27	8.12	33.6	20.7	252
	3	205	no	39	29	8.07	34.3	25.1	550
B.	16	120	o	42	20	7.94	19.9	30.4	528
	44	185	e	48	16	7.94	8.2	32.9	626
	15	200	n	50	18	8.02	7.5	36.2	636
	17	250	s	42	12	8.26	15.8	36.6	516
	18	290	n	56	18	8.01	30.3	33.3	691
	6	245	se	57	11	8.07	11.1	40.5	755
	5	320	se	54	16	8.02	14.1	36.5	500
C.	47	235	n	44	21	7.71	8.5	37.0	452
	19	274	ne	48	16	8.16	17.5	31.9	717
	24	300	so	50	18 7.9	20.9	30.7	548	
	26	335	ne	44	24	7.58	54.8	23.4	561
	45	358	se	46	20	7.65	5.4	38.7	310
D.	35	250	o	48	20	7.95	24.6	32.6	447
	36	290	e	54	22	7.61	36.4	28.3	482
	34	360	o	44	22	7.5	18.3	25.4	444
	32	425	se	54	20	7.81	35.9	26.0	470
E.	41	370	no	56	18	7.58	17.6	34.0	572
	38	460	se	48	28	7.71	29.2	24.6	503

loc. = località.  
 alt. = altitudine m s.l.m..  
 esp = esposizione.  
 A = % di argilla.  
 L = % di limo.  
 c.att.= calcare attivo (g/100 g di terreno).  
 CSC = capacità di scambio cationico.  
 Kscam = potassio scambiabile (ppm).

Tab. 3 - Tabella riassuntiva dei valori medi presentati da alcune delle più importanti variabili quanti-qualitative misurate sulle uve e la produzione ceppo, nelle diverse località.

zona	loc.	alt.	esp.	pH	actit.	actart.	acmal.	zuc.	Pc
A.	12	104	e	3.12	8.58	6.8	3.9	18.4	-
	14	120	e	3.06	8.61	7.13	3.16	19.3	5.5
	20	107	o	3.12	9.49	6.6	4.88	18.5	4.8
	1	175	e	3.24	8.38	6.51	4.24	18.5	7.3
	3	205	no	3.11	9.8	7.3	4.8	19.0	4.3
B.	16	120	o	3.3	9.64	5.8	6.53	18.5	5.9
	44	185	e	3.19	10.59	7.1	6.08	18.0	8.9
	15	200	n	3.16	9.9	6.3	6.1	20.0	5.7
	17	250	s	3.18	9.1	7.4	4.2	17.2	7.1
	18	300	n	3.15	10.21	6.73	5.51	16.3	5.4
	6	245	se	3.34	8.1	6.4	4.3	19.5	5.6
	5	320	se	3.10	9.48	7.63	4.01	18.4	5.5
C.	47	235	n	3.12	10.57	5.7	17.4	5.0	
	19	274	ne	3.15	9.7	6.54	5.43	17.0	8.8
	24	312	so	3.21	9.37	6.71	5.03	19.5	5.9
	26	335	ne	3.24	9.22	7.04	4.87	20.9	4.3
	45	358	se	3.05	9.4	7.1	4.1	19.0	4.4
D.	35	250	o	3.14	10.44	6.83	5.19	16.0	6.4
	36	290	e	3.15	10.05	7.09	5.31	17.1	7.3
	34	360	o	3.15	9.7	6.7	5.1	18.0	5.7
	32	425	se	3.11	10.3	7.3	5.2	18.5	5.4
E.	41	370	no	3.10	9.97	7.52	4.6	18.8	5.2
	38	460	se	3.13	9.7	7.7	5.1	18.5	6.0

(vedi didascalia tab. 2)  
 actit.= acidità titolabile (g/l - eq. acido tartarico).  
 actart.= acido tartarico (g/l).  
 acmal. = acido malico (g/l).  
 zuc. = zuccheri (grado rifrattometrico Brix).  
 Pc. = produzione per ceppo (Kg).



Tab. 4 - Coefficienti di correlazione lineare e significatività dei modelli (\* = significativo per P<=0.05; \*\* = significativo per P<=0.01; - = non significativo) tra alcune delle principali variabili ambientali misurate e le caratteristiche qualitative delle uve, per i vigneti omogenei per carica di gemme e produzione nel triennio 1988-89-90).

<i>mosto</i>	<i>zuc.</i>	<i>pH</i>	<i>actit.</i>	<i>actart.</i>	<i>acmal.</i>
<i>terreno</i>					
LIMO (%)	-	-0.44 *	-	-	-
ARGILLA(%)	-	-	-	-	-
Kscam	-	+0.65 **	-	-	-
pH	-	-	-	-	-
c.att.	-	-	-	-	-
altit.	-	-	-	+0.65 **	-
esp.	-	-	-0.47 *	-	-0.51 *

Tab. 5 - Tabella riassuntiva della ANOVA multifattoriale relativa alle principali variabili vegeto-produttive controllate. D= devianza; s= significatività- vedi Tab. 4).

<i>fonti di variazione</i>	<i>fert.</i>		<i>pmgr.</i>		<i>Pc.</i>	
	<i>D</i>	<i>s</i>	<i>D</i>	<i>s</i>	<i>D</i>	<i>s</i>
ANNO (an)	0.76	-	19587.1	**	19.32	**
ALTITUDINE (al)	0.50	-	15624.3	**	30.26	*
ESPOSIZIONE(es)	0.46	-	18853.5	**	46.48	**
an x al	3.30	**	9618.6	*	21.37	**
an x es	0.18	-	3980.3	-	11.10	-
al x es	1.46	-	52058.9	**	17.67	-
<b>Residuo</b>	<b>23.03</b>		<b>143588.9</b>		<b>613.98</b>	

fert. = fertilità.  
pmgr. = peso medio del grappolo.  
Pc. = produzione per ceppo.

Tab. 6 - Tabella riassuntiva della ANOVA multifattoriale relativa ai principali parametri di acidità dei mosti controllati. (vedi didascalia Tab. 5).

<i>fonti di variazione</i>	<i>pH</i>		<i>actit.</i>		<i>actart.</i>		<i>acmal.</i>	
	<i>D</i>	<i>s</i>	<i>D</i>	<i>s</i>	<i>D</i>	<i>s</i>	<i>D</i>	<i>s</i>
ANNO (an)	0.364	**	88.24	**	113.31	**	56.43	**
ALTITUDINE(al)	0.33	**	22.83	**	50.4	**	24.02	**
ESPOSIZIONE(es)	0.08	**	27.68	**	1.29	-	22.51	**
an x al	0.30	**	8.69	-	12.39	*	25.79	**
an x es	0.03	-	28.39	**	14.32	**	8.65	-
al x es	0.04	-	4.78	-	0.72	-	10.33	*
<b>Residuo</b>	<b>2.00</b>		<b>258.6</b>		<b>154.0</b>		<b>227.0</b>	

zuc. = tenore zuccherino.  
actit.= acidità titolabile.  
actart= acido tartarico.  
acmal.= acido malico.

Tab. 7 - Valori medi presentati dalle variabili produttive controllate. Valori seguiti da lettere diverse risultano significativamente differenti al test LSD per P<=0.05.

<i>anno</i>	<i>altit.</i>	<i>esp.</i>	<i>fert.</i>		<i>pmgr.</i>		<i>Pc.</i>	
			<i>D</i>	<i>s</i>	<i>D</i>	<i>s</i>	<i>D</i>	<i>s</i>
88			1.60	a	124.34	a	5.58	a
89			1.57	b	111.14	a	6.30	b
90			1.52	ab	101.36	b	5.70	ab
200 m			1.45	a	134.27	a	6.53	a
300 m			1.57	a	111.14	b	5.69	b
350 m			1.55	a	113.80	b	5.52	b
1			1.47	a	129.11	a	6.42	a
2			1.57	a	108.64	b	5.34	b

per l'esp. 1 = favorevole.  
2 = sfavorevole.

Tab. 8 - Valori medi presentati dalle componenti chimiche dei mosti.  
Valori seguiti da lettere diverse risultano significativamente differenti al test LSD per  $P \leq 0.05$ .

		<i>zuc.</i>	<i>pH</i>	<i>actit</i>	<i>actart</i>	<i>acmal</i>
<i>anno</i>	88	18.54a	3.21a	9.28a	6.03a	4.50a
	89	17.27b	3.13b	10.34b	7.92b	5.40b
	90	20.51c	3.09c	8.51c	6.69c	3.73c
<i>alt.</i>	200 m	19.18a	3.21a	8.94a	6.29a	4.93a
	300 m	17.87b	3.16b	9.70b	6.76b	5.25a
	350 m	18.06b	3.09c	9.85b	7.66c	4.23b
<i>esp.</i>	1	18.75a	3.17a	9.09a	6.29a	4.93a
	2	18.27a	3.13b	9.97b	6.84a	5.24b

esp. 1= favorevole.  
esp. 2= sfavorevole.

Tab. 9 - Valori medi presentati dalle variabili qualitative misurate nei mosti alle diverse altitudini e per le differenti esposizioni contemporaneamente. Valori seguiti da lettere diverse erano differenti, significativamente, al test LSD per  $P \leq 0.05$ .

		<i>200 m</i>	<i>300 m</i>	<i>350 m</i>
<i>pH</i>	1	3.24a	3.20a	3.08b
	2	3.17a	3.13b	3.10b
<i>actart.</i>	1	6.43a	6.78a	7.87b
	2	6.12a	6.74a	7.52b
<i>acmal.</i>	1	4.27ab	5.02c	3.88a
	2	5.73d	5.47d	4.60bc

esp. 1= favorevole.  
2= sfavorevole.

Tab. 10 - Principali caratteristiche dell'analisi discriminante sviluppata sulle variabili chimiche controllate nel mosto, per la discriminazione delle località campione.

<i>funzioni</i>	% di variabilità spiegata	<i>signif. delle funzioni derivate</i>	
1	63.16		
2	24.01	0	**
3	7.66	1	**
4	3.70	2	-
5	1.46	3	-

	<i>coefficienti delle funzioni 1,2,3.</i>		
	1	2	3
<i>zuc.</i>	- 0.62	0.93	- 0.09
<i>pH</i>	0.72	0.40	0.77
<i>actit</i>	0.44	- 0.07	0.68
<i>actart</i>	- 0.48	0.64	0.79
<i>acmal</i>	0.14	0.54	- 0.39

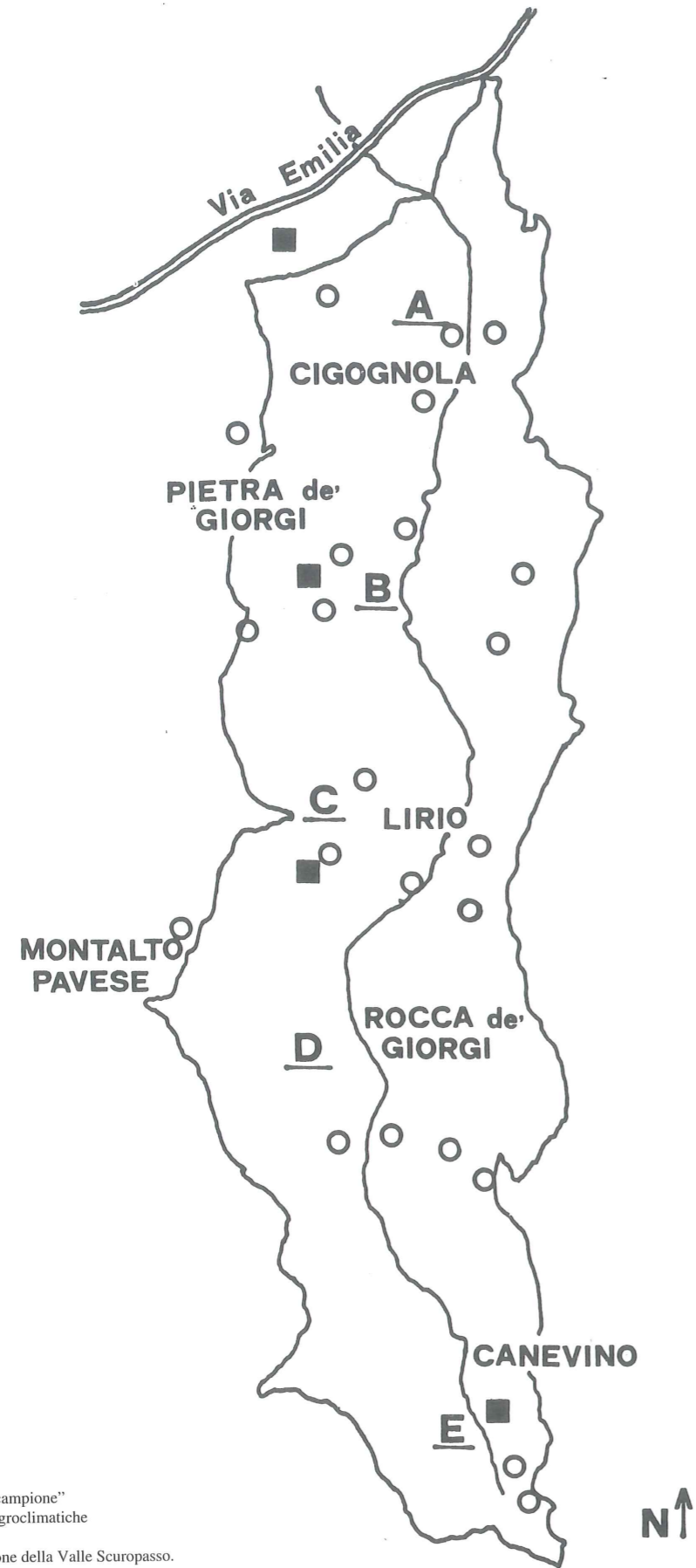


Fig. 1 - Rappresentazione della Valle Scuropasso.

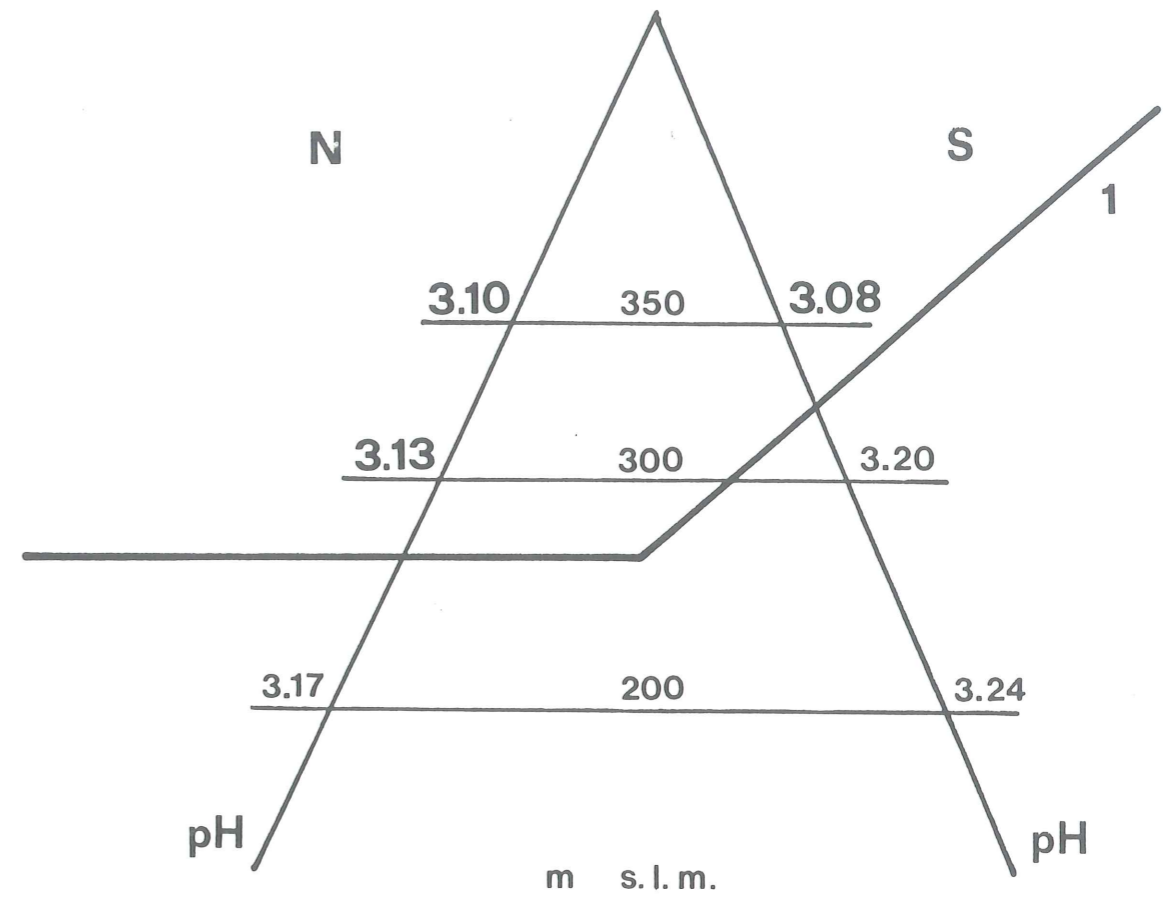


Fig. 2 - Schematizzazione della complessiva risposta acidica (pH) osservata a diverse altitudini per diverse esposizioni (N = nord; S = sud). La separazione delle risposte (linea 1) fa riferimento alle significative differenze osservate in Tab. 9.