



## Le bentoniti ed il Microcol Alpha

L'utilizzazione delle bentoniti per il trattamento dei vini risale agli anni trenta, quando Ribereau Gayon dimostrò che sono in grado di adsorbire le proteine, stabilizzando i vini.

Oggi il trattamento con la bentonite è una pratica universalmente riconosciuta, ma molti aspetti possono essere ulteriormente affinati e meglio compresi partendo dal presupposto che le tipologie di bentoniti utilizzabili sono molto variabili, e diverse le caratteristiche delle proteine che vogliamo allontanare dai vini.

### Generalità

Le bentoniti sono argille del gruppo delle montmorilloniti costituite da foglietti sovrapposti. Ogni foglietto è a sua volta costituito da 3 strati: uno strato di ottaedri di alluminio intercalato tra due strati di tetraedri di silicio.

Nella bentonite questi foglietti sono impilati in modo disordinato. Tra loro i foglietti sono separati da uno spazio che contiene ioni calcio, sodio e/o magnesio, oltre a molecole di acqua. La loro composizione chimi-

Figura 1: Struttura chimica delle bentoniti

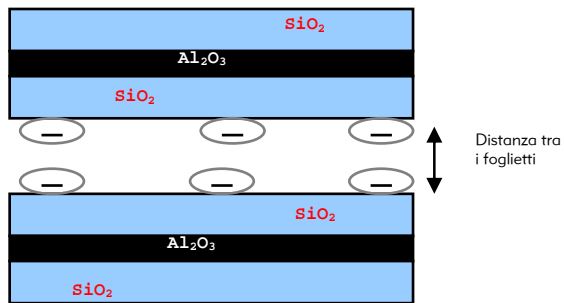
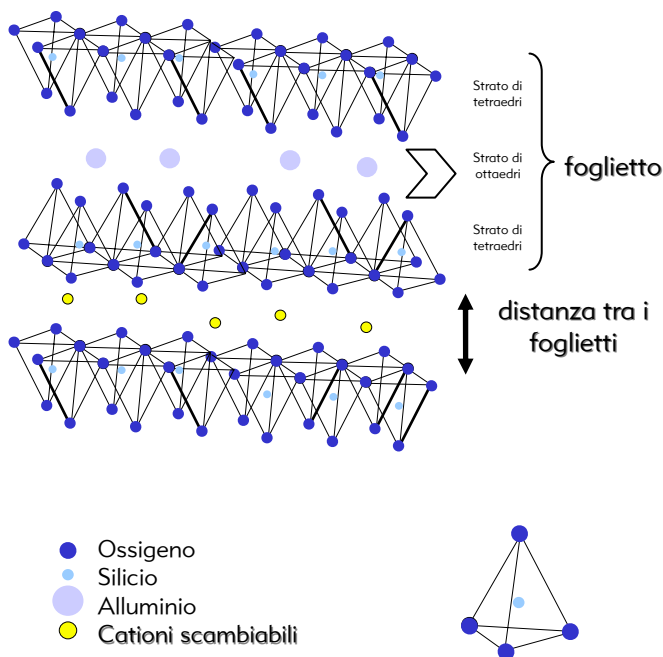


Figura 2: Schematizzazione della struttura delle bentoniti

ca può essere schematizzata come in figura 1. All'interno di questa struttura al posto di alcuni ioni di silicio ( $\text{Si}^{4+}$ ) si possono trovare ioni di alluminio ( $\text{Al}^{3+}$ ), così come al posto di ioni  $\text{Al}^{3+}$  si possono trovare ioni  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ . Questo fenomeno crea un deficit di cariche positive che rende il complesso della struttura caricata negativamente.

Lo spazio tra un foglietto e l'altro può aumentare a causa dell'adsorbimento di molecole d'acqua: il fenomeno all'origine del rigonfiamento della bentonite in acqua. I cationi presenti nello spazio tra i foglietti sono scambiabili con altri ioni e possono essere quindi liberati nella soluzione.

Allo stato naturale le bentoniti sono distinte in due categorie in funzione della natura del catione scambiabile presente:

- le bentoniti sodiche, nelle quali il sodio rappresenta il catione maggiormente scambiabile,
- le bentoniti calciche nelle quali il calcio è il catione maggiormente scambiabile.

Lo spazio tra i foglietti in una bentonite sodica è di circa 100 Angstrom mentre non supera i 10 Angstrom in una bentonite calcica. Questa differenza sta alla base della spiegazione del maggior potere di rigonfiamento di una bentonite sodica rispetto ad una bentonite calcica.

Inoltre in linea generale la capacità di scambio delle bentoniti sodiche è molto più elevata, ciò comporta che la loro capacità di rimozione delle proteine è molto alta, sebbene le loro proprietà in termini di velocità di decantazione e compattamento delle fecce non siano esaltanti.

Le bentoniti calciche hanno una capacità di decantazione molto più rapida e danno un maggiore compattamento del deposito feccioso, a fronte di un non molto elevato potere deproteinizzante.

## Le proteine dell'uva

Sono la causa ben nota di instabilità e di intorbidamento dei vini bianchi. La loro precipitazione costituisce la cosiddetta "casse proteica" che appare in bottiglia durante la conservazione dei vini, soprattutto a temperature non controllate. Il test più efficace per la stima della stabilità proteica dei vini è il test a caldo. Si esegue riscaldando il vino, a bagno-maria, a 80 °C per 30 minuti, è uno dei test più praticati e più affidabili, il torbido proteico appare durante il raffreddamento. Se si misura un aumento di torbidità superiore a 2 NTU il vino è da ritenersi instabile dal punto di vista proteico.

Per stabilizzare i vini bianchi o rosati nei confronti della casse proteica uno degli strumenti più conosciuti ed utilizzati è proprio la bentonite, vista la sua capacità di adsorbire le proteine e farle precipitare.

Le proteine responsabili dell'instabilità dei vini presentano delle masse molecolari relativamente basse, comprese tra 15.000 e 35.000 dalton; punti isoelettrici che possono variare tra 4 ed oltre 7 ed uno stato di glicosilazione variabile.

In funzione del pH possono dunque avere carica positiva o negativa, e risultano neutre quando il pH eguaglia il punto isoelettrico.

Le bentoniti messe in sospensione nell'acqua o nel vino formano una dispersione colloidale le cui particelle sono caricate negativamente.

Le proteine il cui punto isoelettrico varia come abbiamo visto da 4 a 7, sono tutte caricate positivamente se il pH del vino è inferiore a 4, ed in tali condizioni sono adsorbite dalla bentonite. Quando il pH del vino è vicino 4 le proteine il cui punto isoelettrico è pari a 4

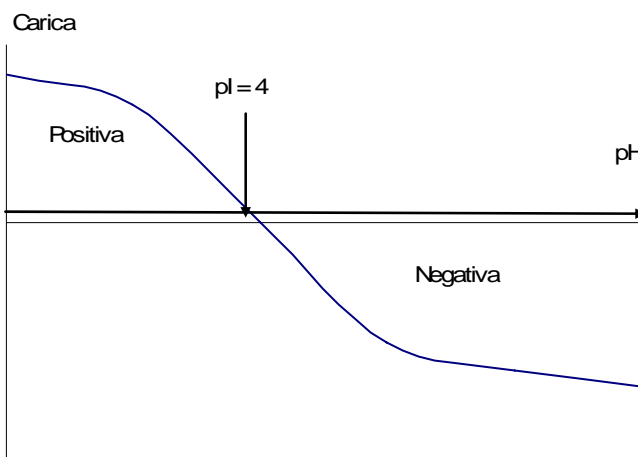


Figura 3. Variazione della carica elettrostatica delle proteine in funzione del valore del pH

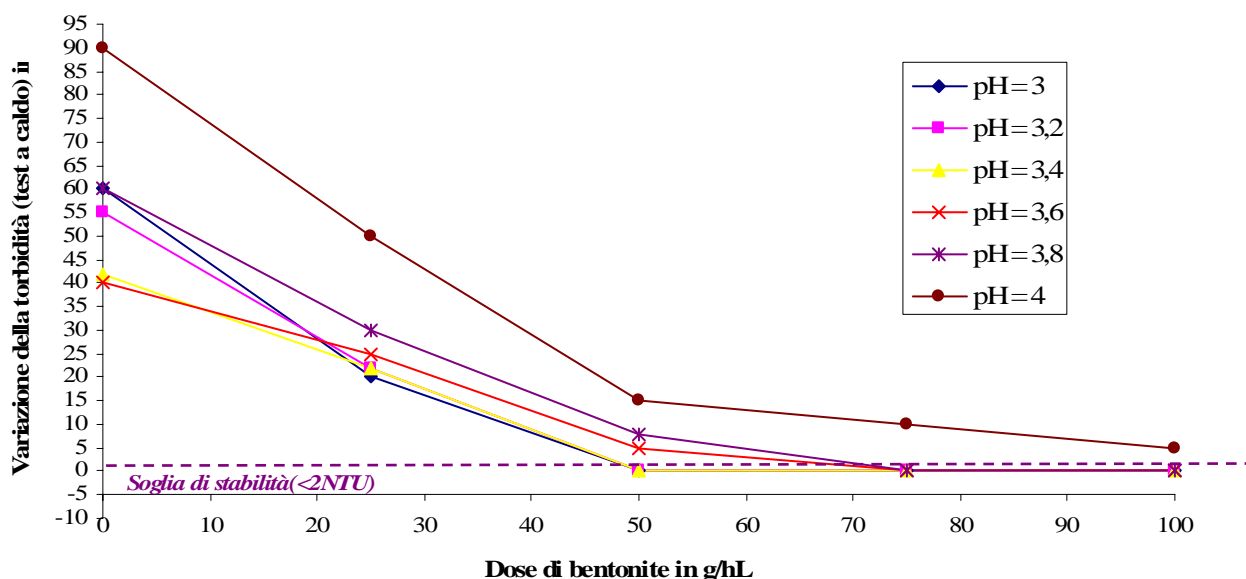
risultano essere quasi neutre, e sono quindi poco o affatto adsorbite.

A questo proposito è interessante ricordare che avendo la laccasi punto isoelettrico intorno a 2,5, al pH del vino assume carica negativa e pertanto non può essere rimossa da un trattamento con bentonite, ma rimane in soluzione nel vino, da qui l'importanza dell'uso dei tannini in caso di vendemmie poco sane.

La seguente prova mostra il ruolo del pH nei confronti della dose di bentonite necessaria alla stabilizzazione proteica di un vino Sauvignon (figura 4)

A pH 3,4 la dose di bentonite necessaria alla stabilizzazione è di 50 g/hl. A pH 3,6 ne occorrono 75 g/hl ed a pH 4,0 100 g/hl non sono ancora sufficienti. A pH 4,0 compare una porzione non trascurabile di proteine instabili che non hanno nessuna carica nel vino, e che non possono per questo essere eliminate con la bentonite.

Figura 4. Influenza del pH sulla dose di bentonite (g/hl) necessaria alla stabilizzazione proteica dello stesso vino Sauvignon



## Proprietà delle bentoniti

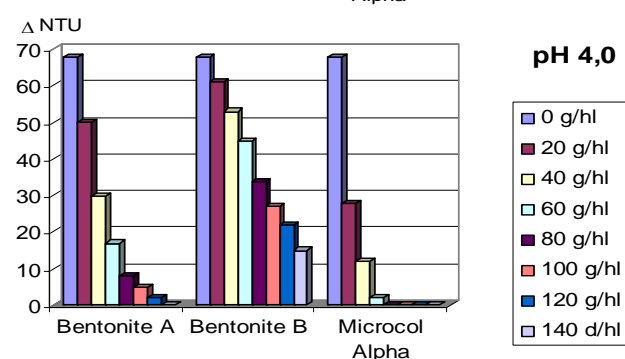
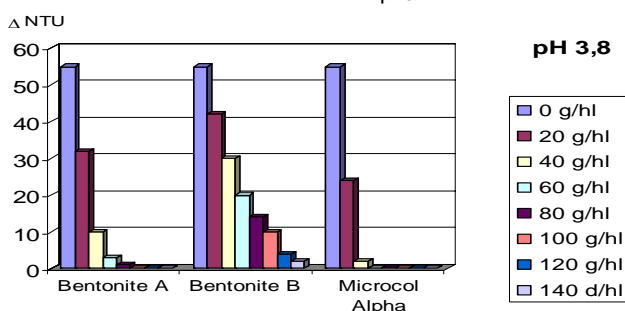
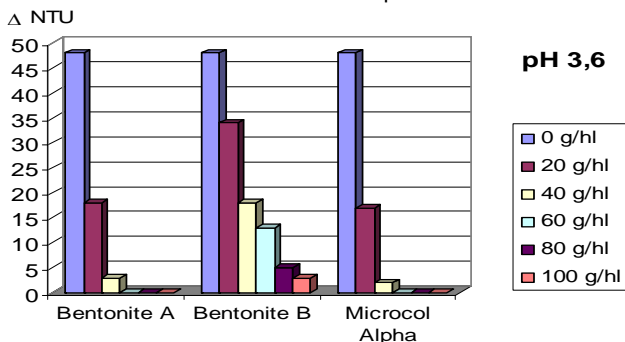
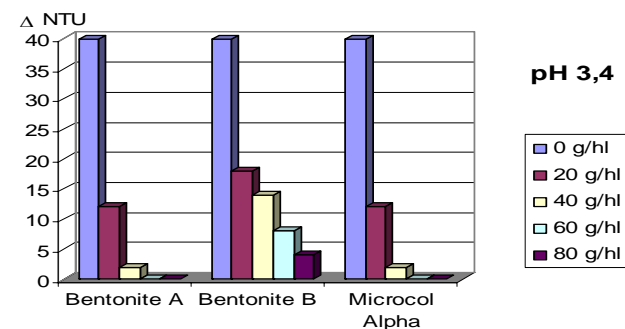
Le bentoniti ad uso enologico devono essere selezionate tenendo conto dei seguenti criteri:

- proprietà stabilizzanti
- largo spettro d'azione al variare del pH
- potere chiarificante
- protezione aromatica
- protezione del colore

Presentiamo di seguito i risultati di alcuni test eseguiti con alcune bentoniti tra cui la MICROCOL ALPHA. La bentonite A è una bentonite sodica in polvere, la bentonite B è una bentonite calcio-sodica anch'essa in polvere.

### Proprietà stabilizzante

E' controllata eseguendo il test di collaggio con dosi crescenti di bentonite e successiva valutazione della stabilità del vino con il test a caldo e misura della torbidità.

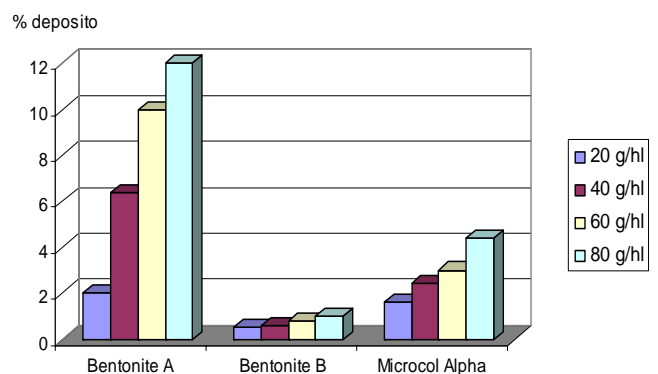


Un vino è ritenuto stabile quando la variazione di torbidità prima e dopo esposizione a caldo non supera i 2 NTU. Per valutare lo spettro d'azione della bentonite il test è ripetuto facendo variare il pH tra 3,4 e 4,0.

In questo test si mette in evidenza come la Microcol Alpha, anche a pH elevati, abbia un buon potere di adsorbimento, quindi permetta di eliminare agevolmente anche le proteine a carica molto bassa.

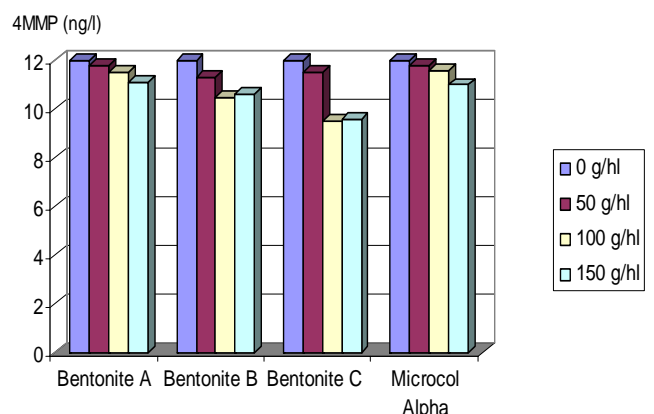
### Potere chiarificante

Il potere chiarificante è valutato in base alla misura della percentuale di deposito feccioso formato dopo collaggio. Come si può vedere dal grafico il compattamento nel caso della bentonite B è molto migliore, ma si tratta di una bentonite sodio-calcica; la Microcol Alpha ha comunque un buon comportamento, nettamente migliore dell'altra bentonite sodica.



### Impatto aromatico

L'azione delle bentoniti nei confronti della componente aromatica dei vini è stata controllata su un vino di Sauvignon verificando l'impatto che trattamenti eseguiti a diverso dosaggio di bentonite hanno sulla concentrazione delle molecole responsabili dell'aroma tipico di questo vino. L'analisi è stata eseguita su diverse molecole, nel grafico che segue sono rappresentati i risultati che riguardano il 4-mercaptopentanone (4MMP), composto che ha soglia di percezione olfattiva di 0,8 ng/l. E' evidente come la perdita aromatica indotta dalle tre bentoniti è trascurabile, solo la bentonite C induce una perdita un po' più consistente.

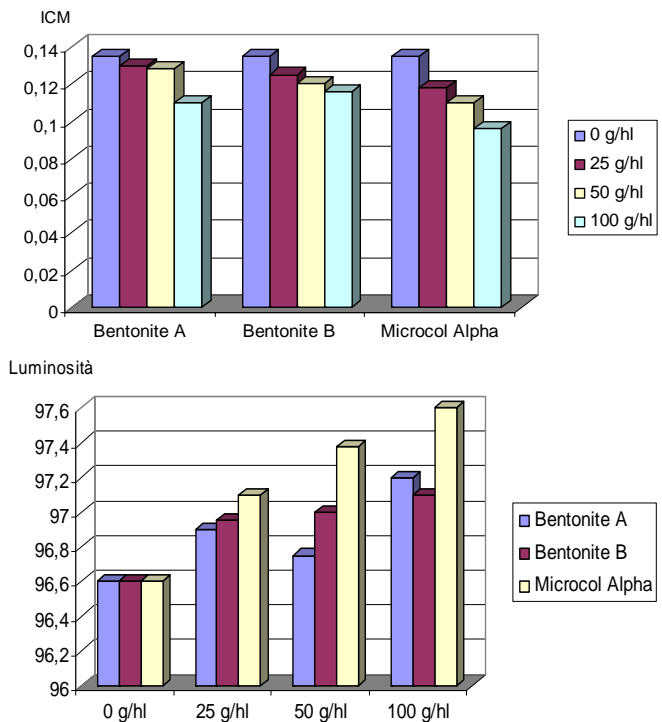


### Impatto sul colore

Questo aspetto è valutato misurando l'intensità del colore di un vino rosato prima e dopo trattamento con dosi crescenti di bentonite. Come si può vedere dal grafico la Microcol Alpha induce un abbassamento dell'intensità colorante, ma migliora la vivacità del colore espressa dalla luminosità (L).

La Microcol Alpha è una bentonite sodica con elevato potere deproteinizzante ed un buon potere chiarificante che permette di produrre un limitato volume di fecce. Inoltre ha una buona capacità di protezione del patrimonio aromatico e non risulta depauperare in modo eccessivo quello cromatico dei vini.

E' stata recentemente selezionata allo scopo di unire a queste proprietà enologiche il suo basso contenuto in metalli pesanti, in special modo Arsenico, elemento a proposito del quale la legislazione italiana e particolarmente restrittiva (limite max legale 1,5 ppm totali)



### APPROFONDIMENTO

Una osservazione spesso fatta empiricamente dagli enologi é che, mentre in teoria il vino affinato sulle fecce dovrebbe avere una migliore stabilità proteica, nelle prove con bentotest si stimano sempre maggiori rischi di instabilità proteica; si vanno dunque a determinare forti dosaggi per l'eventuale trattamento con bentonite. Questa osservazione ci é confermata da prove eseguite da ricercatori che ci segnalano ad esempio i dati riportati in tabella 1.

Test	Fine fermentazione	Dopo 4 mesi sulle fecce	Dopo 11 mesi sulle fecce
30 minuti 80 °C	45	34	34
30 minuti 80 °C + tannini	58	64	76
Bentotest	70	103	166

Tabella 1 – Torbidità (NTU) dopo differenti test di stabilità proteica, prove eseguite su Sauvignon bianco nel corso dell'affinamento sulle fecce (Dati forniti da V. Moine Ledoux).

Ricordiamo che il test di stabilità per riscaldamento del vino, a bagno-maria a 80 °C per 30 minuti, é uno dei test più praticati e più affidabili, il torbido proteico appare durante il raffreddamento.

Anche in questo caso esemplificativo é dunque chiaro come mentre la stabilità proteica va via via migliorando nel corso della conservazione del vino a contatto con le fecce, il bentotest ne sovrastima l'instabilità.

Una pratica quindi consigliata, é di eseguire una prova di stabilizzazione proteica in laboratorio con dosi crescenti di bentonite, che in seguito deve essere allontanata dal vino per centrifugazione o filtrazione. A questo punto la verifica della stabilità sul vino limpido con il test a caldo (80 °C per 30 min.) ci indicherà la dose ottimale di bentonite da applicare. In questo modo si riesce a mirare meglio il trattamento, senza rischi di instabilità da un lato o di eccessivo depauperamento dall'altro (Tabella 2)

Test	Fine fermentazione	Dopo 4 mesi sulle fecce	Dopo 11 mesi sulle fecce
30 minuti 80 °C	140	100	60
30 minuti 80 °C + tannini	140	100	60
Bentotest	180	220	300

Tabella 2 – Dosi di bentonite (g/hl) necessarie alla stabilizzazione proteica, determinate con differenti test, prove eseguite su Sauvignon bianco nel corso dell'affinamento sulle fecce (Dati forniti da V. Moine Ledoux).