



INTERAZIONI TANNINI - PROTEINE: DINAMICHE ED INFLUENZA SUL PROFILO TANNICO E SULLA MORBIDEZZA DEI VINI ROSSI

La natura delle interazioni tra tannini e proteine è sicuramente uno tra gli argomenti sui quali, in enologia, maggiore è stato l'approfondimento delle conoscenze sia per l'importanza dei composti stessi sia per il loro ruolo e per la loro utilizzazione nei processi di chiarifica e di stabilizzazione dei vini.

Anche in quest'ambito molto esplorato resta però spazio per ulteriori indagini e considerazioni. Ne riportiamo di seguito alcune di notevole interesse pratico-applicativo.

Tratto da lavori di
Bruno Marquette
Specialista SARCO in tannini e
polifenoli



Tannini: richiami di carattere generale.

I tannini, da un punto di vista chimico, sono molecole derivanti dalla polimerizzazione di unità monomeriche contenenti funzioni fenoliche la cui sostituzione e configurazione spaziale ne determina la reattività. Vengono sintetizzate in natura da numerose specie vegetali, tra le quali possiamo ricordare quelle appartenenti alle famiglie Fagaceae (Querce, Castagni); Anacardiaceae (Sommacco, Quebracho); Vitaceae (Vite).

Da un punto di vista fisiologico, nei vegetali, i tannini svolgono, tra le altre, funzioni antisettiche e protettive.

A causa della complessità e varietà strutturale dei composti e dei polimeri ai quali i tannini danno luogo, e del loro coinvolgimento in macro-strutture di tipo colloidale, che si degradano nei singoli componenti o in artefatti nel corso dei processi di estrazione, non se conosce ancora completamente la struttura e la conformazione.

Per quanto riguarda la capacità di reazione tendono, fondamentalmente, a combinarsi in maniera stabile con le proteine ed i polisaccaridi: questa reattività specifica viene utilizzata industrialmente nei processi di concia del pellame (reattività con il collagene); in enologia nel collaggio e nella stabilizzazione dei vini (reattività con le colle proteiche e con le proteine

enzimatiche); in maniera strettamente analoga è la reattività dei tannini contenuti nel vino con le glicoproteine della saliva nel determinare il fenomeno sensoriale dell'astringenza.

I tannini vengono classicamente distinti, secondo la natura dei monomeri che li costituiscono in **condensati o proantocianidici** (fig. 1), ed in **idrolizzati** (fig. 2 e 3).

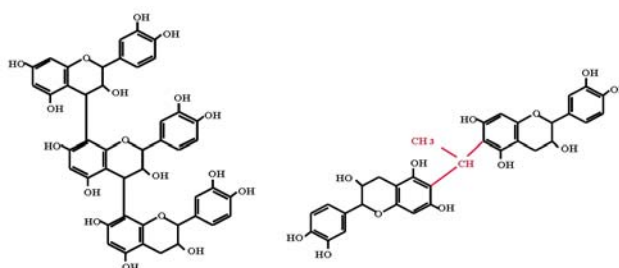
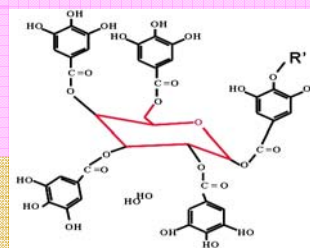
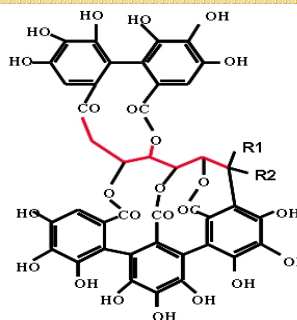


FIG. 1: basi e struttura monomerica dei **tannini condensati o proantocianidici**.

Tannini CONDENSATI
Potere antiossidante
Reattività con le proteine
Protezione del colore

FIG. 2: basi e struttura monomerica dei **tannini idrolizzati: gallotannini**.



GALLOTANNINI
Inibizione della laccasi
Specifici per vini bianchi

ELLAGITANNINI
Strutturanti, aromatici,
ossidabili.

FIG. 3: basi e struttura monomerica dei **tannini idrolizzati: ellagitannini**.

I **tannini condensati** si ritrovano nella **buccia e nei vinaccioli della bacca dell'uva**, ed in alcuni legni (es. **Quebracho**). Per quanto riguarda invece i **tannini idrolizzati** essi possono provenire (**gallotannini**) da **legno di mimosa**, da "galle" dette anche "noci di galla" (ipertrofia di tessuti vegetali generata dalla puntura di un insetto), da **frutti** come il **mirabolano**; gli **ellagitannini** derivano essenzialmente dal **legno di rovere o di castagno**.

Interazione tannini-proteine: generalità.

I tannini presentano, come già accennato, una specifica reattività nei confronti delle proteine, e tendono a formare combinazioni stabili con esse. (Fig. 4)

La totalità dei meccanismi coinvolti e le diverse modalità di associazione non sono ancora completamente noti. Al momento sono state individuate, a livello di legame, principalmente interazioni di tipo idrofobico ed idrogeno, mentre appaiono secondarie quelle di tipo ionico. In effetti la reattività tra tannini e proteine permane anche al di sopra di pH 4, punto isoelettrico delle proteine, al di là del quale la loro carica diviene negativa, e cessa l'attrazione di tipo esclusivamente polare (ad es. con le bentoniti).

Le proteine nei mosti e nei vini: origine, natura e comportamento.

Le proteine sono costituite da sequenze ordinate e definite di basi, dette amminoacidi, e sono costituenti fondamentali alla vita: tramite sequenze proteiche vengono infatti codificate e trascritte le "istruzioni" necessarie e funzionali alla caratterizzazione strutturale degli esseri viventi. Inoltre i complessi enzimatici responsabili delle funzioni biologiche (respirazione, fotosintesi...) sono anch'essi di natura proteica. Nei vegetali, non assolvendo a funzioni plastico-strutturali, le proteine sono presenti in quantitativi - in assoluto - molto inferiori rispetto a quanto non lo siano negli animali. L'origine delle proteine presenti nei mosti e nei vini può essere diversa: si possono distinguere proteine *endogene*, proteine da *microrganismi* e proteine da *matrice esogena*.

a) Proteine endogene.

Le proteine sono naturalmente presenti anche nelle bacche di *Vitis Vinifera*, pertanto i mosti d'uva ne contengono quantitativi variabili, fino a 200 mg/L, in funzione delle differenti varietà, delle diverse situazioni colturali (fertilità del suolo, concimazioni, livelli di produzione, sistemi di allevamento in vigneto), delle condizioni nelle quali avviene l'ammostamento (pressatura semplice o macerazione pellicolare, dosi di anidride solforosa, presenza o meno dei raspi in pressatura).

Grosso modo è possibile affermare che l'evoluzione delle tecniche viti-vinicole ed il conseguente miglioramento delle condizioni colturali, la diminuzione delle rese in vigneto, le tecniche di diraspatura, l'aumento dei volumi di succo estratto, i processi di contatto pellicolare nella vinificazione in bianco spiegano l'incremento del contenuto medio in proteine di vini nel corso degli ultimi decenni.

b) Proteine da microrganismi.

E' naturalmente presente materiale proteico derivante dall'attività e dalla lisi dei diversi microrganismi che intervengono nelle trasformazioni biologiche dei mosti e dei vini, in particolare lieviti e batteri.

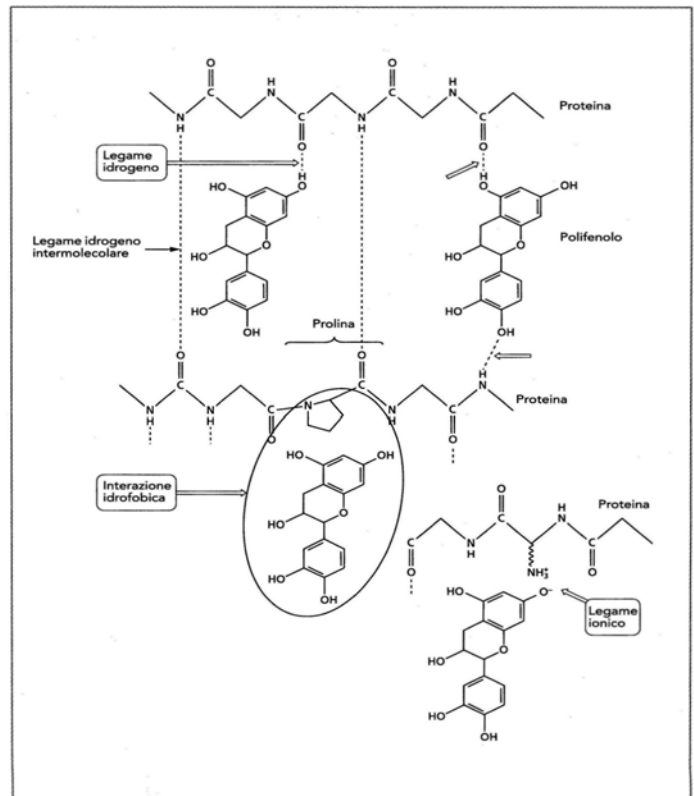


Fig. 4 — Interazione delle proteine con i polifenoli

(Asano et al., 1982) (Da P.R. Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu — Trattato di enologia II — Edagricole)

Fig. 5 — Modello di struttura di aggregazione proteica (globulo di "foglietti" avvolti in α -elica)



c) Proteine da matrice esogena.

Sono proteine derivanti essenzialmente dagli interventi tecnologici effettuati utilizzando coadiuvanti derivati da matrice proteica animale di vario tipo (gelatine e colle animali, albumine, caseine).

Vengono in genere flocculate mediante l'azione di altri coadiuvanti (bentoniti, sol di silice) e poi asportate per via fisica (decantazione, flottazione, filtrazione).

Interazione tannini-proteine nel vino: il caso particolare della vinificazione in rosso.

Da un lato è ben noto come i vini bianchi e rosati possono contenere proteine allo stato libero, e che le stesse possano determinare, a certe dosi e condizioni, intorbidaamenti nel prodotto finito.

Un mosto da uve a bacca bianca può essere, fin dall'uscita dalla pressa, naturalmente instabile dal punto di vista proteico a causa del suo contenuto in proteine endogene che si liberano velocemente nel mosto al momen-

to della rottura delle strutture dell'acino a causa delle lavorazioni alle quali viene sottoposto.

E' d'altro canto ovvio come anche il **mosto da uve rosse** possa contenere quantità analoghe di proteine di natura endogena, ed è però altrettanto scontato il fatto che i **vini rossi** non pongano affatto problemi di stabilità proteica, non contenendo praticamente proteine allo stato libero.

Il meccanismo di questa naturale propensione alla stabilità proteica dei vini rossi risiede nel fatto che le proteine vengono totalmente precipitate dalla matrice polifenolica presente.

Ovviamente questo fenomeno naturale e spontaneo presenta certamente aspetti positivi, ma anche alcuni risvolti che meritano una analisi più approfondita.

Si è detto che le proteine passano nel mosto a partire dai momenti immediatamente seguenti alla rottura degli acini: è allora che hanno inizio, nel caso dei mosti rossi, quelle reazioni tra polifenoli e proteine endogene che portano alla stabilità proteica dei vini rossi.

Questo processo, che può a grandi linee essere schematizzato in **fig. 6**, porta, per gradi successivi, alla precipitazione degli aggregati tanno-proteici che si formano

Questo avviene per opera dei tannini estratti in fase precoce durante la macerazione, tipicamente tannini derivanti dalla buccia dell'acino.

E' proprio questa frazione tannica dell'uva, meno astringente e più dotata di caratteristiche positive dal punto di vista strutturale ed organolettico, ad essere rapidamente persa.

Interazione tannini-proteine nella vinificazione in rosso: il ruolo dei tannini esogeni.

In quest'ottica particolare ed originale assume allora ulteriore interesse l'utilizzo precoce in fase di macerazione, di tannini di tipo proantocianidinico ed ellagico. Infatti, accanto alle classiche azioni di protezione dall'ossidazione, di protezione e combinazione del colore, antilaccasi, di stabilizzazione del colore si evi-

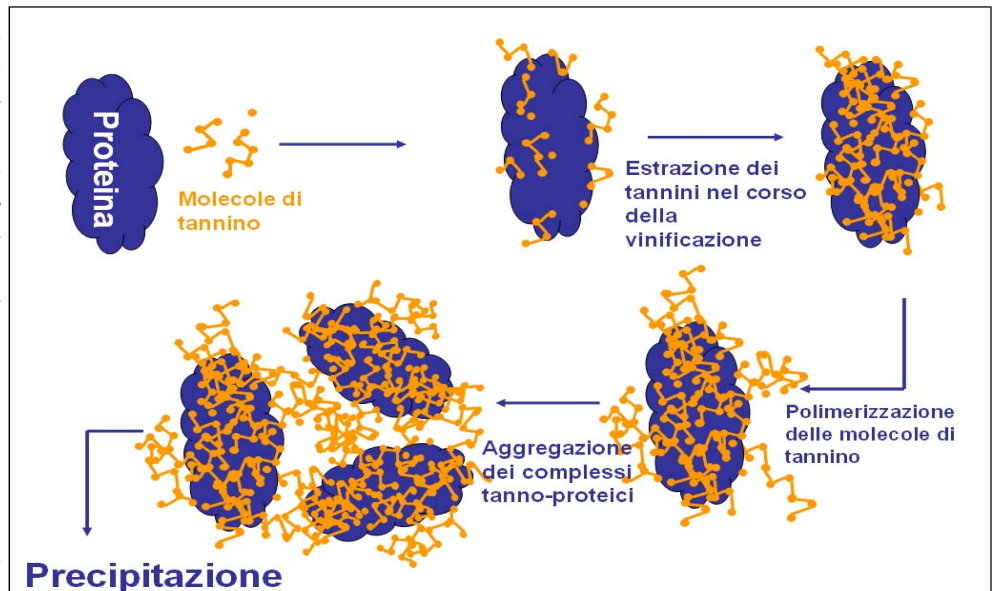


Fig. 6 - Modello delle interazioni tannini-proteine nelle prime fasi della macerazione dei vini rossi, nel caso di presenza esclusiva di tannini endogeni:

in giallo sono rappresentate le molecole di tannino provenienti essenzialmente dalla buccia degli acini.

denza anche una interessante azione protettiva della matrice polifenolica endogena dell'uva, esercitata in modo elettivo su quella derivante dalle bucce.

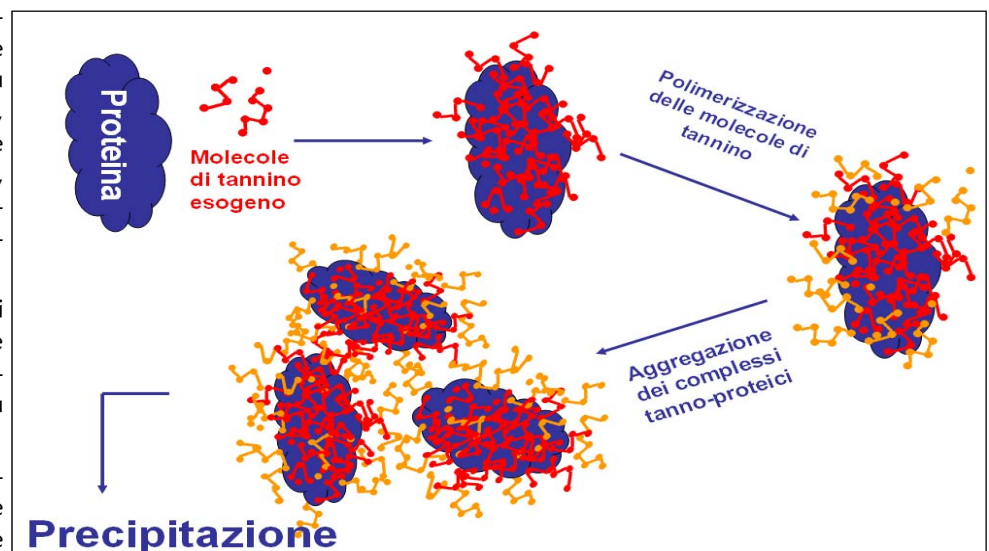


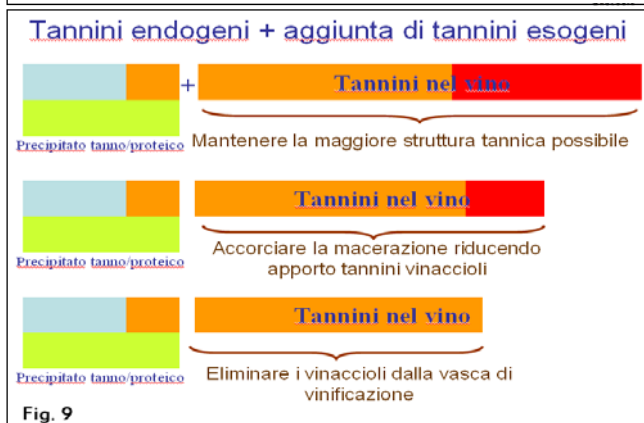
Fig. 7 - Modello delle interazioni tannini-proteine nelle prime fasi della macerazione dei vini rossi, nel caso di presenza di tannini esogeni (aggiunta precoce):

in giallo sono rappresentate le molecole di tannino provenienti essenzialmente dalla buccia degli acini, in rosso le molecole di tannino esogeno.

Come schematizzato in **fig. 7**, la presenza nel mosto di tannini esogeni (evidenziati in rosso nella figura) **nella fase precoce di macerazione** ne consente il massimo coinvolgimento nel legame con le proteine dell'uva, minimizzando in tal modo la precipitazione dei tannini della buccia, **esaltando le potenzialità di morbidezza del vino.**

È in tal modo possibile, preservando al meglio il patrimonio tannico derivante dalla buccia, rimodulare a discrezione dell'enologo il profilo tannico del vino, limitando, minimizzando o addirittura escludendo il contributo dei tannini da vinacciolo al profilo tannico del prodotto.

I risultati delle situazioni e delle scelte sopra descritte sono schematizzabili nelle figure riportate qui di seguito (Figg. 8 e 9):



- Come appare evidente una aggiunta calibrata di tannino esogeno ne permette in parte la reazione con le proteine dell'uva durante la macerazione pre-fermentativa.
- Queste proteine non bloccano più i tannini endogeni ed in particolare i tannini delle bucce che vengono estratti precocemente in fase acquosa.
- Si salvaguarda maggiormente in tal modo il potenziale qualitativo dei tannini dell'uva (tannini della buccia in particolare).
- Ne consegue la diminuzione della necessità di estrarre tannini in fase finale (tipicamente da vinacciolo) per il mantenimento dell'equilibrio Antociani/Tannini, e la possibilità di modulare secondo opportunità il contributo dei tannini da vinacciolo al profilo tannico globale del vino, esaltandone pienezza, morbidezza, complessità organolettica.

GAMMA TANNINI

LAFFORT Enologie

Vinificazione

Tanin VR Supra

Si tratta di una miscela di tannini, in parte ellagici ed in parte proantocianidici, messa a punto specificatamente per la vinificazione in rosso. La composizione e la struttura di questi tannini favoriscono le reazioni di combinazione tra tannini ed antociani, che stabilizzano il colore, effetto particolarmente accentuato e ricercato nel caso di uve poco mature e poco sane.

La matrice tannica del Tanin VR Supra è in grado di reagire con le proteine presenti nel mosto, salvaguardando il profilo tannico originale del prodotto.

Tanin VR Supra contribuisce inoltre all'inibizione della laccasi e alla protezione del vino dalle ossidazioni.

Le dosi consigliate variano da 15 a 50 g/hL e si ritiene opportuno addizionarlo nelle prime fasi della vinificazione, in concomitanza del primo rimontaggio di omogeneizzazione, oppure frazionato in due interventi, il primo in concomitanza del primo rimontaggio, il secondo dopo 48 - 72 ore.

Biotan

È un tannino elaborato a partire esclusivamente da uva (buccia e vinacciolo) per cui appartiene alla famiglia delle proantocianidine. È da utilizzare principalmente per: stabilizzare il colore, rinforzare la struttura, proteggere dalle ossidazioni, facilitare le chiarifiche. Il suo utilizzo è da consigliare nella maturazione dei vini di qualità, ove preserva e migliora l'attitudine dei vini all'invecchiamento.

È consigliabile aggiungerlo precocemente alla svinatura nei rossi o a fine fermentazione nei bianchi, in modo che possa naturalmente evolvere con i vini. Nel caso di scarsa maturità o di carenza di tannini legata al vitigno, può essere addizionato anche direttamente sull'uva al momento della pigiatura.

Grazie alla sua origine, permette di compensare in modo naturale ed equilibrato carenze strutturali di vini ottenuti da uve non perfettamente mature, sane, o da vigneti ad elevata produzione.

Può essere utilizzato su vini bianchi, rosati e rossi.

Le dosi d'impiego consigliate variano a seconda del tipo di vino ma possono essere così indicate: vini bianchi 5 - 15 g/hL, vini rosati 10 - 20 g/hL, vini rossi 15 - 30 g/hL.

Tanin Galalcool

Appartiene alla famiglia dei gallotannini, di colore paglierino molto chiaro, praticamente privo di odore, viene estratto dalle noci di galla. Grazie alle sue caratteristiche chimiche, alla sua purezza ed al suo aspetto è un tannino utilizzato soprattutto sui vini bianchi:

essendo molto reattivo nei confronti dell'ossigeno permette la protezione dalle ossidazioni,

avendo un elevato potere di inibizione della laccasi, nel caso di uve ammuffite, ne è consigliata l'aggiunta già al momento della pigiatura; **essendo reattivo nei confronti delle proteine permette l'eliminazione di leggeri intorbidamenti proteici;** prendendo parte agli equilibri di ossido-riduzione permette l'eliminazione di odori di ridotto.

Dato il suo relativo potere complessante nei confronti dei metalli può aiutare nella stabilizzazione del vino nei loro confronti.

A secondo dello scopo per cui viene impiegato le dosi consigliate variano:

inibizione laccasi 5-10 g/hL, stabilità proteica 5-10 g/hL, odori di ridotto 3-5 g/hL, travasi 2-4 g/hL.