

FASE DI MATURAZIONE DELL'UVA

1

La maturazione è spesso definita come il periodo che porta dall'invaiaitura alla vendemmia. Sarebbe più giusto dire "periodo che va dall'invaiaitura alla maturità". La maturazione dipende essenzialmente dal motore fisiologico interno della vite: il clima influisce molto sulle caratteristiche dell'uva matura, ma poco sulla velocità di maturazione reale e, di conseguenza, sulla data della vera maturità. Si osserva una certa costanza nella durata del ciclo vegetativo di un vitigno in una regione determinata.

In senso letterale il termine invaiatura si riferisce al viraggio del colore che le varietà a bacca pigmentata subiscono all'inizio del processo di maturazione. Peraltro il significato fisiologico di invaiatura va inteso in termini più specifici, e definisce l'inizio del processo di maturazione, che nelle varietà pigmentate precede di qualche giorno l'inizio del viraggio del colore della buccia. L'inizio del processo di maturazione comporta una sequenza di eventi che riguardano le caratteristiche meccaniche delle pareti delle cellule del frutto, che da rigide acquistano una certa deformabilità. Contestualmente si innesca l'accumulo di zuccheri. Dopo 2-3 giorni si assiste alla ripresa della crescita delle bacche, per distensione cellulare e, nelle varietà a bacca pigmentata, al viraggio del colore della buccia verso il rosso. Nelle varietà a bacca non colorata si assiste invece alla riduzione dell'intensità del colore verde.



Fig. 1

L'inizio della maturazione del frutto è definita invaiatura, più visibile nelle varietà a bacca colorata proprio grazie al viraggio del colore verso il rosso. Il fenomeno non è sincrono, anche nell'ambito dello stesso grappolo se ne può osservare la marcata scalarità.

Dall'allegazione al raccolto, il volume degli acini è in continua evoluzione. Il peso degli acini, da qualche decina di milligrammi all'allegazione, passa al momento della vendemmia da 1,2 a 3 g, secondo i vitigni. La velocità di accrescimento è irregolare, varia a seconda della fase dello sviluppo dell'acino.

L'uva, come la frutta, necessita della presenza di ormoni per la sua crescita. Nella prima fase del suo sviluppo, l'acino funziona come gli organi verdi poiché contiene clorofilla; si parla di periodo erbaceo. La sua crescita è correlata alla ricchezza di vari ormoni (auxine, citochinine e gibberelline), come dimostra la figura 2. Nel corso di questo periodo, la crescita degli acini è dovuta, generalmente, alla moltiplicazione delle cellule. Il diametro dell'acino, da 1 a 2 mm al momento della fecondazione, passa da 10 a 20 mm all'avvicinarsi dell'invaiaitura.

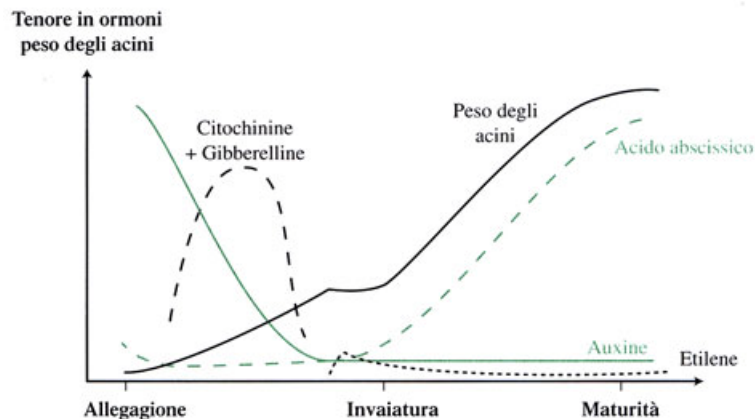
Evoluzione del peso degli acini
(secondo CHAMPAGNOL, 1984)

Fig. 2

2

Gli ormoni di crescita possono provenire dagli organi interni dell'acino, ma la maggior parte proviene dai vinaccioli (o dall'ovulo nelle varietà apirene, cioè senza vinaccioli). Il tenore in ormoni di crescita di un acino aumenta molto sino al momento dell'invaiaura, in seguito diminuisce in funzione del numero dei vinaccioli. Questo spiega perché il peso finale di un acino, per un determinato vitigno, è proporzionale al numero dei vinaccioli. La tabella 1 indica la relazione tra il numero di vinaccioli e il peso degli acini per alcuni vitigni bianchi e rossi di origini diverse. Gli acini che contengono quattro vinaccioli presentano un peso superiore dell'80% circa a quello degli acini con un solo vinacciolo.

Tab. 1 Relazione tra il numero di vinaccioli e il peso degli acini alla raccolta
(g/acino)

Numero di vinaccioli	Muscat Ottonel	Sémillon	Cabernet franc	Merlot
1	1,21	1,25	1,04	1,07
2	1,64	1,61	1,44	1,38
3	1,89	1,94	1,64	1,68
4	2,22	2,34	1,87	1,87

Le condizioni di fioritura e di allegazione, da cui dipenderà il numero di vinaccioli, hanno dunque un'influenza considerevole sulla resa di un appezzamento.

L'utilizzo nel vigneto, durante il periodo di fioritura, di preparati a base di rame può portare ad una diminuzione del numero di vinaccioli e dunque una diminuzione della resa.

L'importante diminuzione della sintesi degli ormoni di crescita segna l'inizio della seconda fase dello sviluppo degli acini: i vinaccioli non crescono più, addirittura perdono un po' del loro peso. Avviene l'invaiaura, considerata come l'inizio del periodo di maturazione. Per quanto riguarda le dimensioni degli acini, l'invaiaura segna l'inizio di un nuovo sviluppo, come dimostrano i dati nella tabella 2.

Nel corso della maturazione, l'aumento del volume dell'acino diventa rapido, questo non è dovuto ad una moltiplicazione cellulare, come nelle prime fasi successive all'allegazione, ma generalmente a un ingrandimento delle cellule. L'acino cresce in modo importante dall'invaiaura alla vendemmia. Questo aumento del volume degli acini è anche dovuto alla distensione delle cellule sotto l'afflusso di zuccheri e acqua.

Durante la maturazione, i vari organi dell'uva non aumentano di peso nelle stesse proporzioni. La polpa cresce maggiormente della buccia. Il peso dei vinaccioli varia poco dall'invaiaura alla vendemmia.



Oltre alla specificità genetica varietale e alle condizioni di fecondazione, che hanno un ruolo sul numero di vinaccioli e quindi sulla produzione di ormoni di crescita, le dimensioni degli acini dipendono pure dalle condizioni climatiche e in particolare dall'alimentazione idrica della vigna.

Tab. 2
Paragone al momento dell'invaiaatura
del peso degli acini di diverso colore
uve prelevate nel Bordolese il 18 agosto 1971

Vitigno	Stato visivo dell'uva	Peso medio di un acino (g)
Cabernet franc	Verde	0,65
	Semi-invaiaato	0,81
	Invaiaato	0,92
Cabernet Sauvignon	Verde	0,58
	Semi-invaiaato	0,69
	Invaiaato	1,07
Merlot	Verde	0,74
	Semi-invaiaato	0,92
	Invaiaato	1,11

3

Nella sua globalità, il processo di maturazione coinvolge i seguenti aspetti:

- la *crescita della bacca*, che tendenzialmente raddoppia in peso e in volume;
- la *modificazione della sua consistenza meccanica*, che da rigida e fragile, diviene dapprima elastica, quindi morbida e plastica, in seguito a modificazioni della struttura delle pareti cellulari e dalla riduzione del turgore cellulare;
- l'*accumulo di zuccheri semplici* (glucosio e fruttosio) che a maturità possono rappresentare fino al 20% del peso fresco del succo della bacca (di meno se riferiti al peso dell'intera bacca) grazie alla migrazione delle sostanze elaborate dalle foglie e assorbite dalle radici verso l'acino; Viene incrementato l'accumulo di fruttosio che raggiunge e supera le quantità di glucosio e si ha infine un arresto nell'accumulo zuccherino.
- la *riduzione dell'acidità e l'incremento del pH del succo*. Ciò è la conseguenza dell'ossidazione dell'acido malico, della diluizione e della salificazione tanto dell'acido malico che del tartarico (fig. 3). La salificazione è soprattutto dovuta all'accumulo di potassio nella bacca stessa. Si evidenzia difatti una diminuzione del rapporto tra frazione in dissociata dell'acido e frazione dissociata (conseguenza dell'aumento di pH).

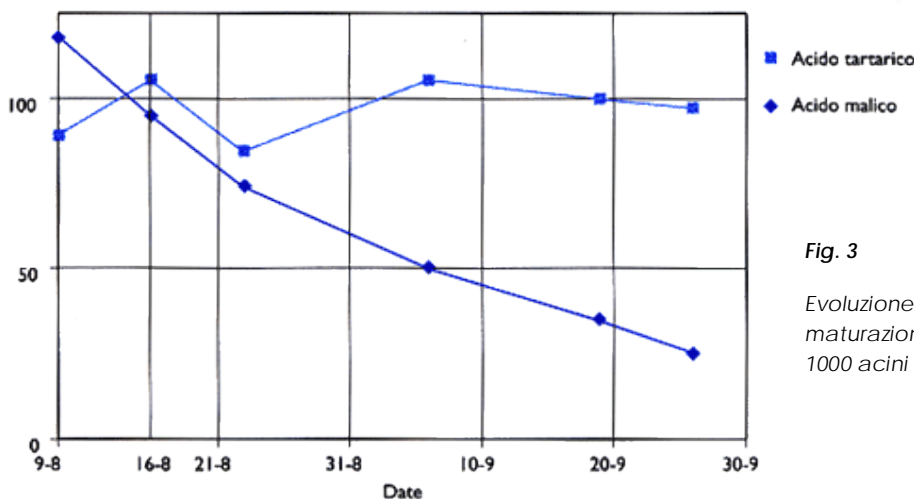


Fig. 3

Evoluzione degli acidi durante la maturazione. Valori espressi in meq per 1000 acini



- *degradazione della clorofilla* più o meno completa, e comparsa, più o meno intensa, della colorazione di fondo giallastra dei carotenoidi (varietà a bacca bianca), ovvero comparsa della colorazione, da grigio-rosa a blu intenso, dovuta all'accumulo di antociani nella buccia;
- *accumulo di amminoacidi* (prolina e arginina soprattutto) e di proteine a basso peso molecolare;
- *parziale "inattivazione" delle molecole tanniche* che si complessano con oligosaccaridi e proteine;
- *accumulo di molecole aromatiche* e di loro precursori (aromi legati).
Il grafico che segue illustra l'evoluzione degli zuccheri, dell'acidità e degli aromi varietali nel corso della maturazione.

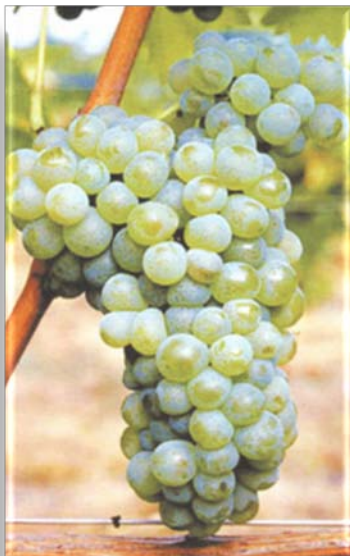
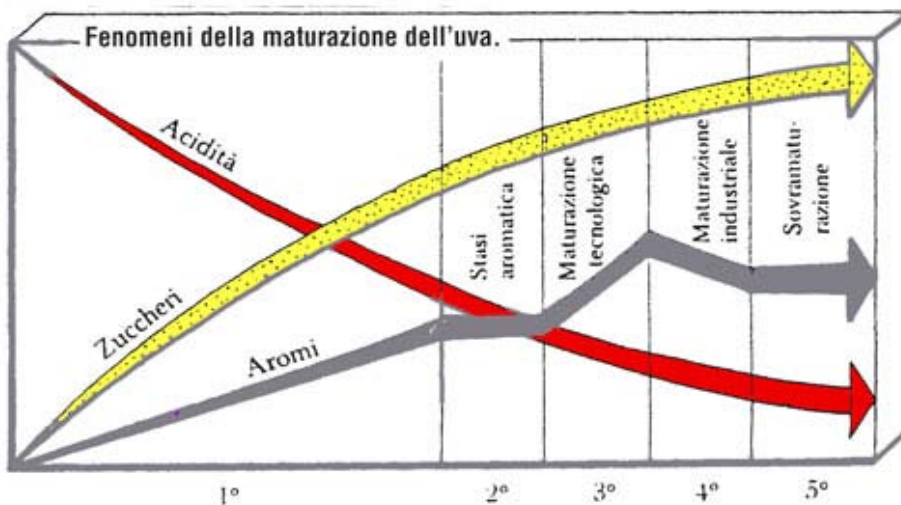


Fig. 4

Grappoli di uva bianca e rossa arrivati a maturazione.

Si possono distinguere diversi concetti di maturità dell'uva. Si parla di *maturità fisiologica* quando il frutto ha completato sulla pianta il processo di maturazione ovvero quando la connessione vascolare tra pianta e frutto è cessata e il frutto non "scarica" più linfa elaborata dalla pianta. Se l'uva non viene raccolta inizia la fase di *sovramaturazione* che comporta una graduale perdita di acqua da parte del frutto e una concentrazione dei suoi componenti. Nel corso della sovramaturazione comunque, seppure in termini relativamente modesti rispetto a quando

avveniva precedentemente, si ha un certo progresso delle attività metaboliche che porta ad alcune modificazioni della bacca quali un'ulteriore riduzione dell'acido malico e l'evoluzione delle sostanze aromatiche e polifenoliche. La sovraturazione può anche avvenire dopo la vendemmia lasciando i grappoli esposti al sole o in appositi locali. Quando la perdita di acqua supera il 15-20% si parla di appassimento.

Si definisce invece maturità tecnologica un particolare livello raggiunto dal titolo zuccherino e dall'acidità titolabile del succo al quale si vendemmia affinché l'uva sia adatta alla produzione di una particolare tipologia di vino. La maturità tecnologica pertanto può precedere quella fisiologica. Nei vitigni a bacca colorata si definisce anche una maturità fenolica, che più correttamente dovrebbe essere definita antocianica, perché riguarda il momento in cui risulta massimo l'accumulo di antociani in forma estraibile, che possono ridursi successivamente. Il concetto di maturità fenolica può essere esteso alle altre componenti polifenoliche, quali i tannini nelle bucce e nei vinaccioli (fig 5).

5

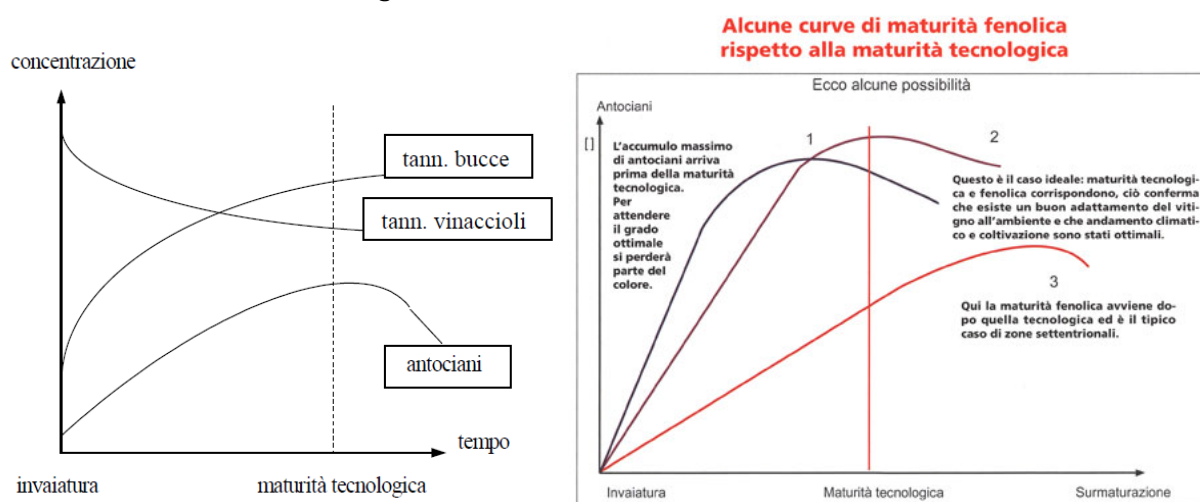


Fig. 5- Evoluzione della concentrazione di antociani e tannini nella buccia e nei vinaccioli nel corso della maturazione (Glories 1996).

È possibile definire anche una *maturità aromatica*, che riguarda l'accumulo delle molecole degli aromi varietali, e una *maturità cellulare*, che riguarda il livello di evoluzione delle pareti cellulari che può consentire una maggiore o minore estrazione delle molecole polifenoliche e aromatiche dalle bucce verso il mosto durante la vinificazione.

Il giudizio della maturazione tecnologica delle uve si effettua attraverso l'analisi del contenuto in zuccheri e dell'acidità totale.

L'indice di maturazione è dato dal rapporto: $\text{grado zuccherino} / \text{acidità titolabile}$.

Infatti l'indice di maturazione è costituito dal rapporto tra zuccheri % e AT ed è possibile determinare il periodo ottimale di raccolta considerando che il valore del rapporto suddetto tende a stabilizzarsi, dopo una fase crescente, in prossimità della corretta maturazione tecnologica, superata la quale si verifica un arresto della maturazione di un appassimento delle uve.

Avendo dati a sufficienza degli anni precedenti e dei diversi appezzamenti è possibile costruire una curva di maturazione che consente di determinare con un certo anticipo la data della vendemmia.

Per individuare lo stato di maturazione fenolica possono essere utilizzati altri indici. La maturazione fenolica è un concetto utilizzato per le uve rosse, non facile da valutare, nonostante esistono strumenti che analizzano velocemente ed automaticamente le uve; viene tuttavia sempre più spesso apprezzato dai tecnici per capire come si evolve la frazione polifenolica nelle uve.