

Zinnai A., Venturi F., Sanmartin C., Andrich G.

## RIASSUNTO

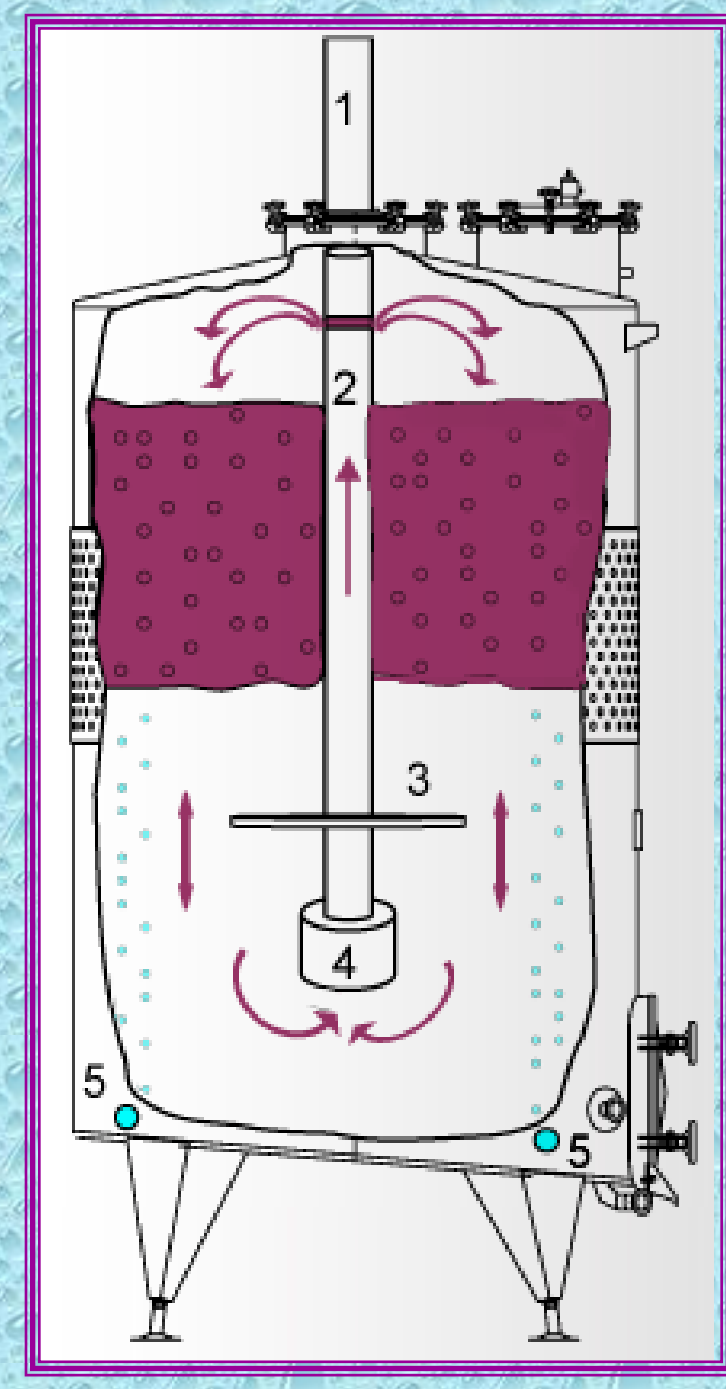
Sulla base dei risultati prodotti da questa ricerca, è stato realizzato un tino-fermentatore innovativo in grado di gestire in modo automatizzato la produzione, l'affinamento, la conservazione dei vini e la loro eventuale successiva maturazione sulle fecce fini. Il controllo operativo del vinificatore è affidato ad un pannello di comando che consente di programmarne e pianificarne l'attività nelle 24 ore.

Dopo aver messo a punto, presso il Centro di ricerche vitivinicole dell'Università di Pisa, un primo prototipo di volumetria ridotta (5 hL), si è proceduto a:

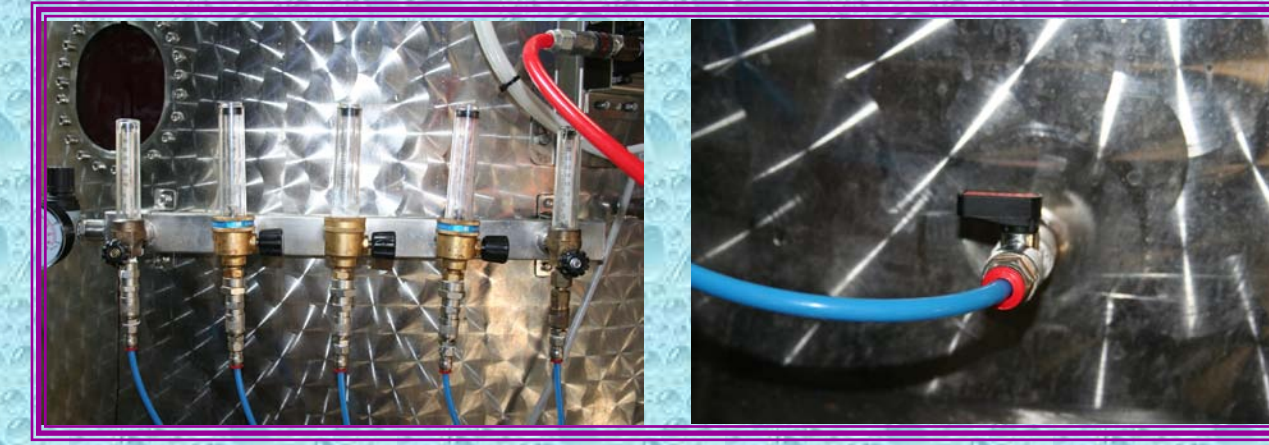
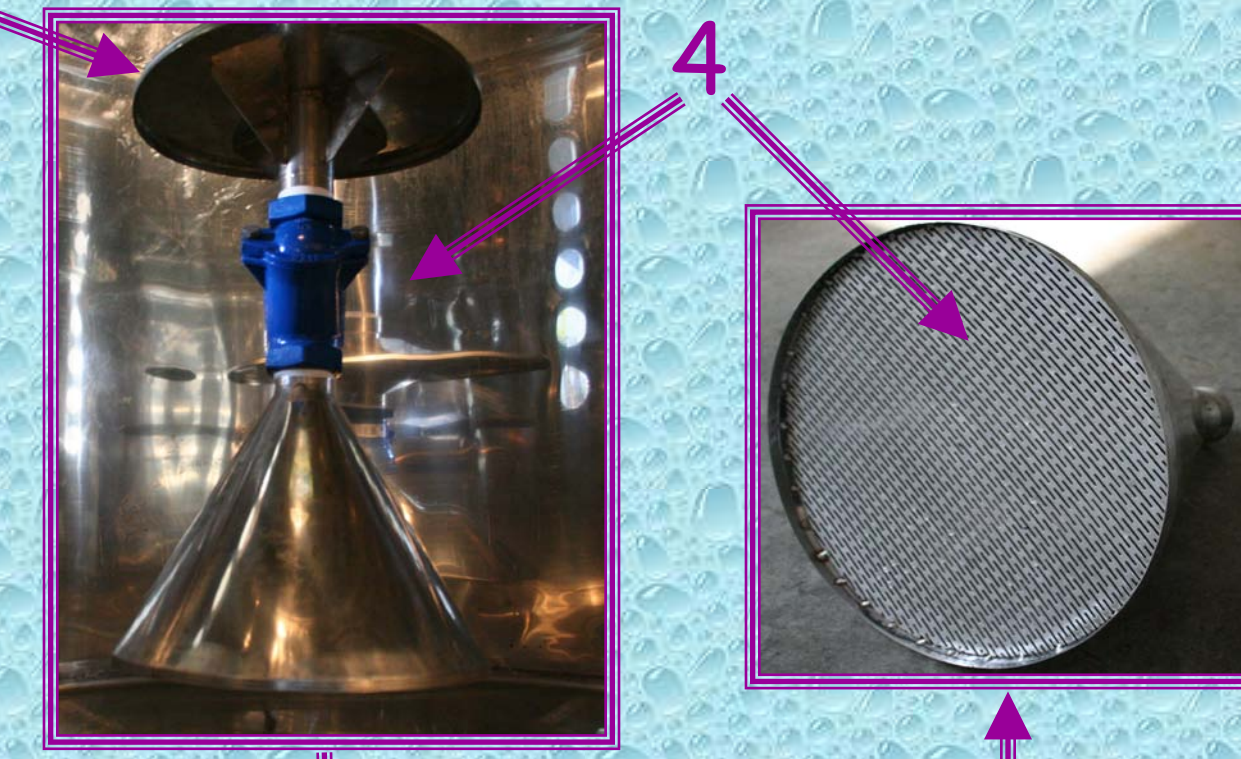
- ✓ realizzare una versione migliorata su scala operativa (50 hL) del vinificatore innovativo confrontandone i risultati con quelli forniti da un analogo serbatoio tradizionale;
- ✓ verificarne l'efficacia operativa nell'arco di una campagna produttiva, presso l'Azienda Agricola Petra (LI).

I risultati sperimentali ottenuti tendono ad evidenziare come il nuovo vinificatore appaia in grado di valorizzare le caratteristiche chimico-composizionali delle uve impiegate permettendo di modificare opportunamente le condizioni operative (composizione gassosa dell'atmosfera interna, Temperatura, numero e durata dei cicli di estrazione dei componenti pregiati dalle parti solide del mosto) nel corso delle diverse fasi di vinificazione adattandole alle caratteristiche della materia prima lavorata e al tipo di vino che deve essere prodotto.

## Caratteristiche del serbatoio da 50 hL impiegato nella sperimentazione:



1. Pistone pneumatico per azionare il tubo
2. Tubo forato con fessure da 6mm per imprimere moto al disco e rimontare il liquido
3. Disco per la movimentazione del mosto al di sotto del cappello di vinaccia
4. Valvola di ritegno e griglia da 2mm per incanalare il liquido nel tubo
5. Iniettori per gas tecnici o miscele
6. Quadro di controllo per programmare il sistema



- ✓ Possibilità di modificare l'atmosfera gassosa all'interno del serbatoio
- ✓ Movimentazione della massa senza l'ausilio di attrezzature enologiche
- ✓ Possibilità di impiego nelle diverse fasi della filiera produttiva (f. alcolica; affinamento sulle fecce fini; conservazione del vino finito)



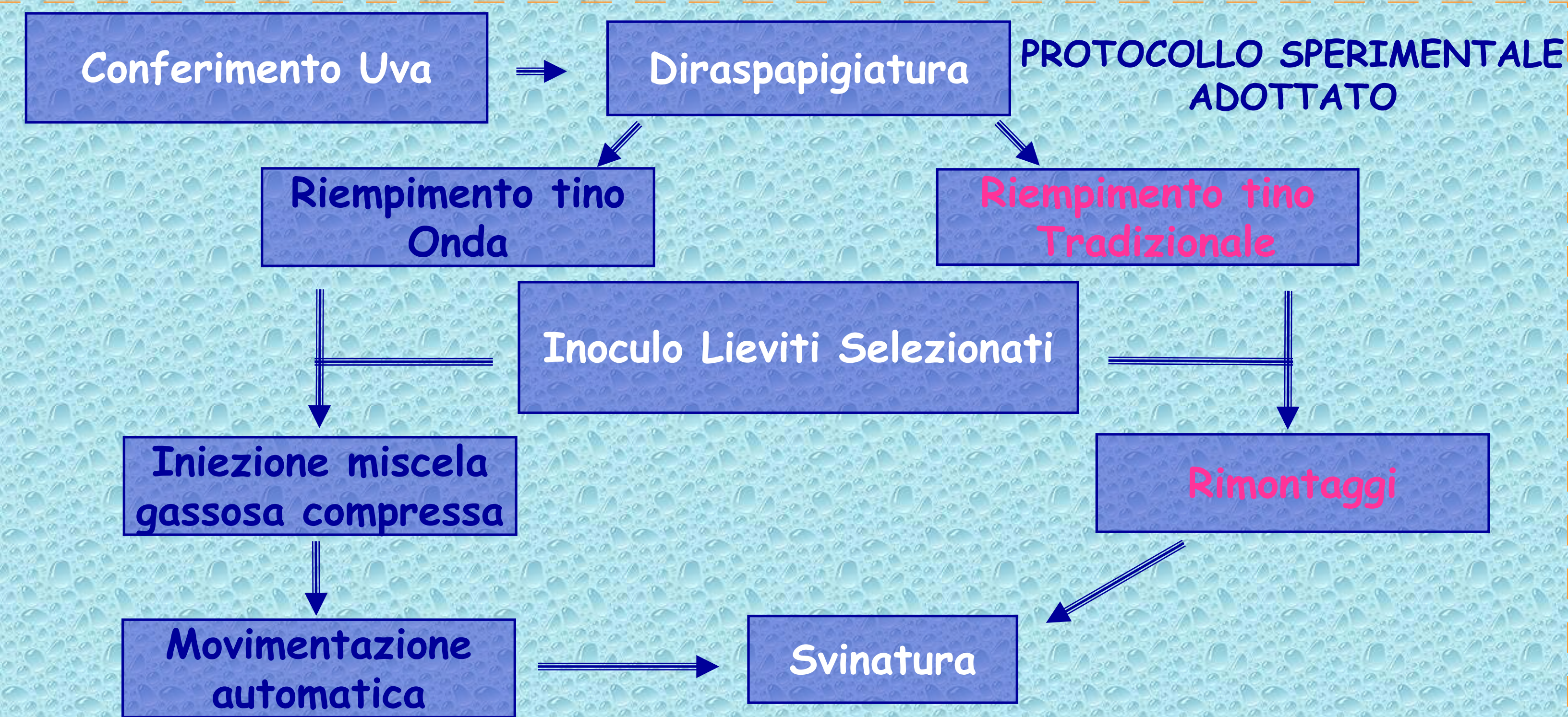
(Brevetto PT n° 2003A000006)

**SCOPO DELLA SPERIMENTAZIONE:**  
Ottimizzazione di un sistema di vinificazione innovativo in grado di realizzare un efficace quanto soffice rimescolamento della vinaccia all'interno del mosto (Il sistema "Onda")

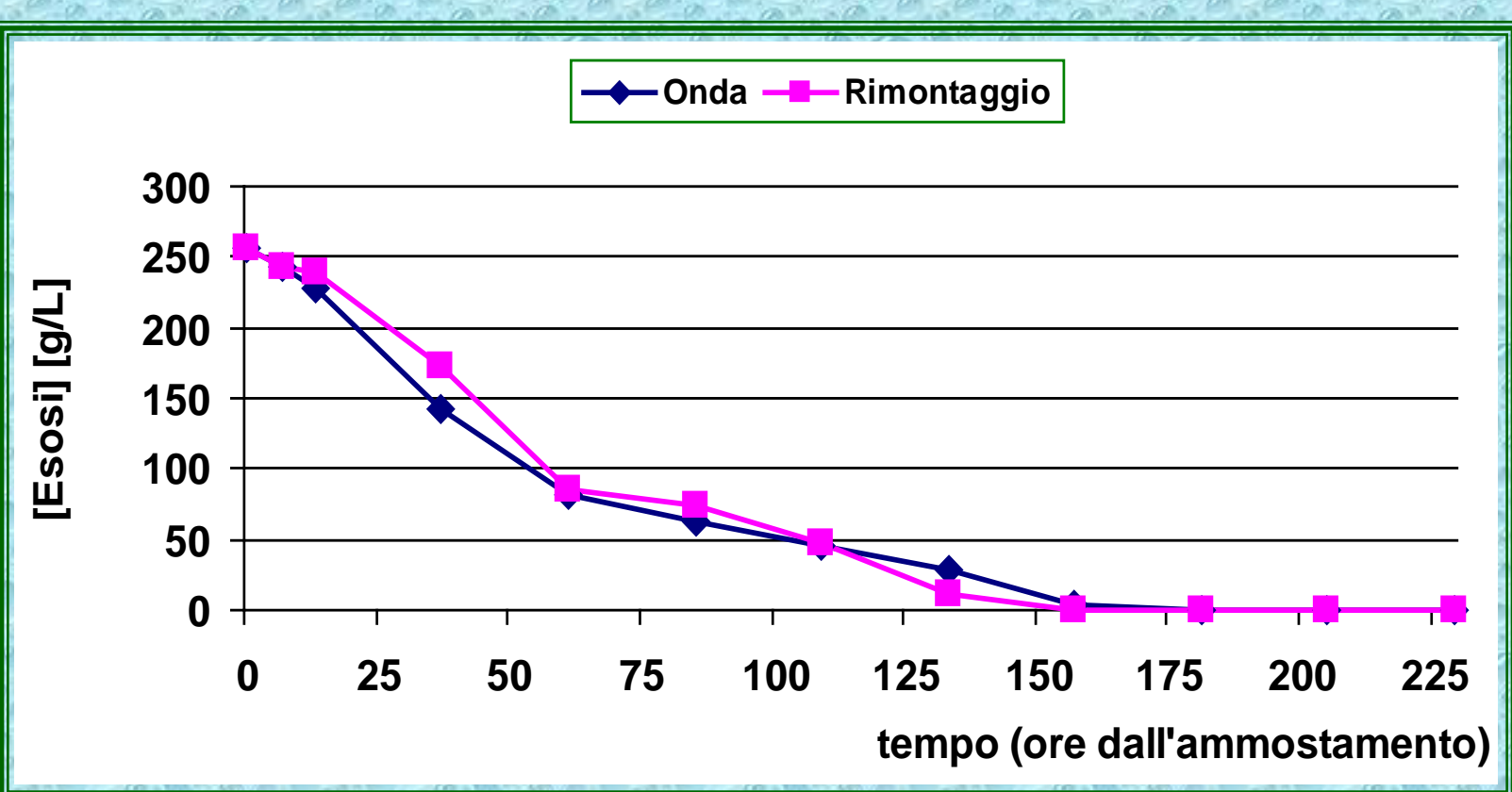
Confronto del suo potenziale estrattivo relativamente ai composti fenolici estratti con un vinificatore tradizionale



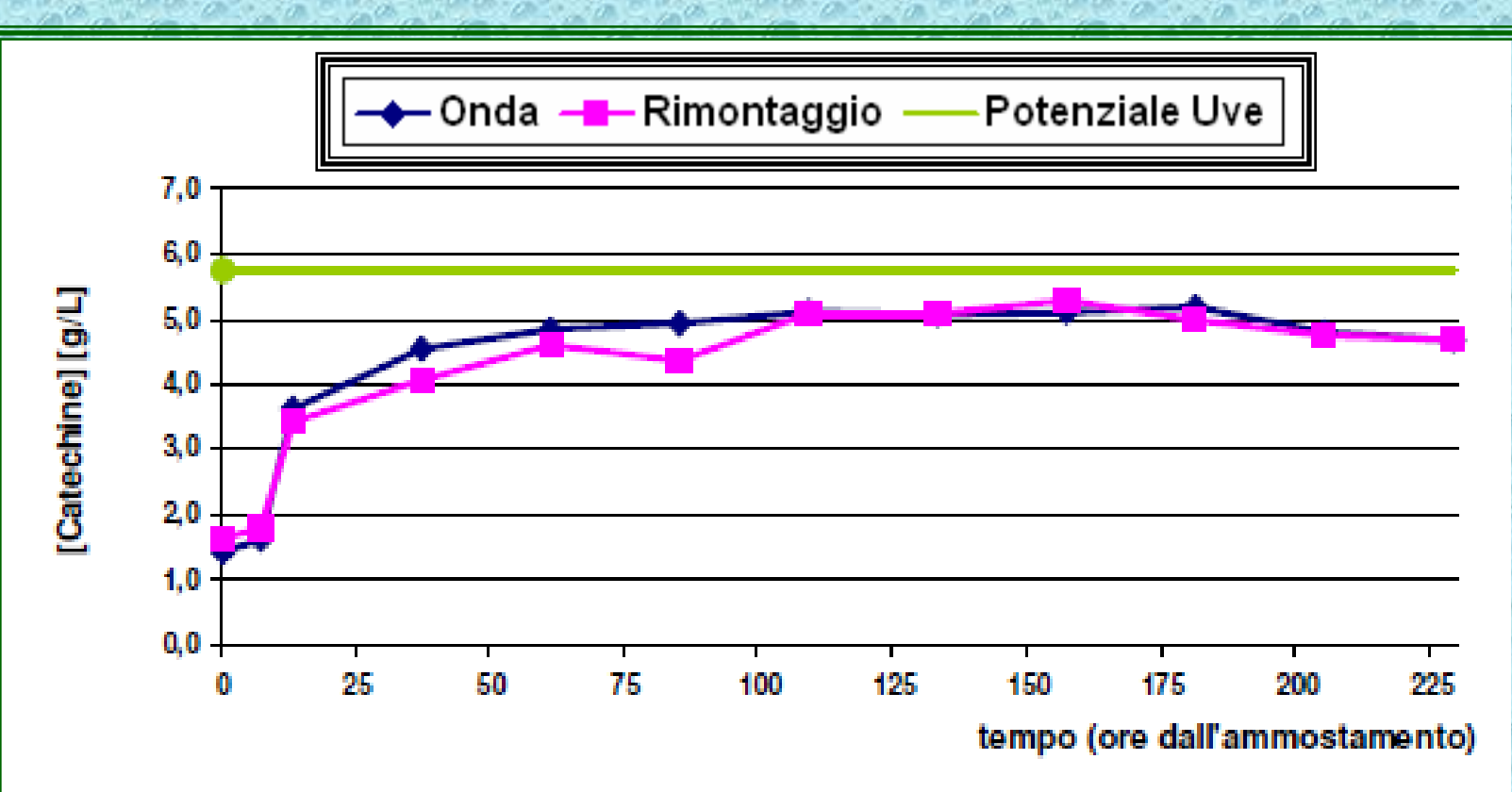
AZIENDA AGRICOLA PETRA



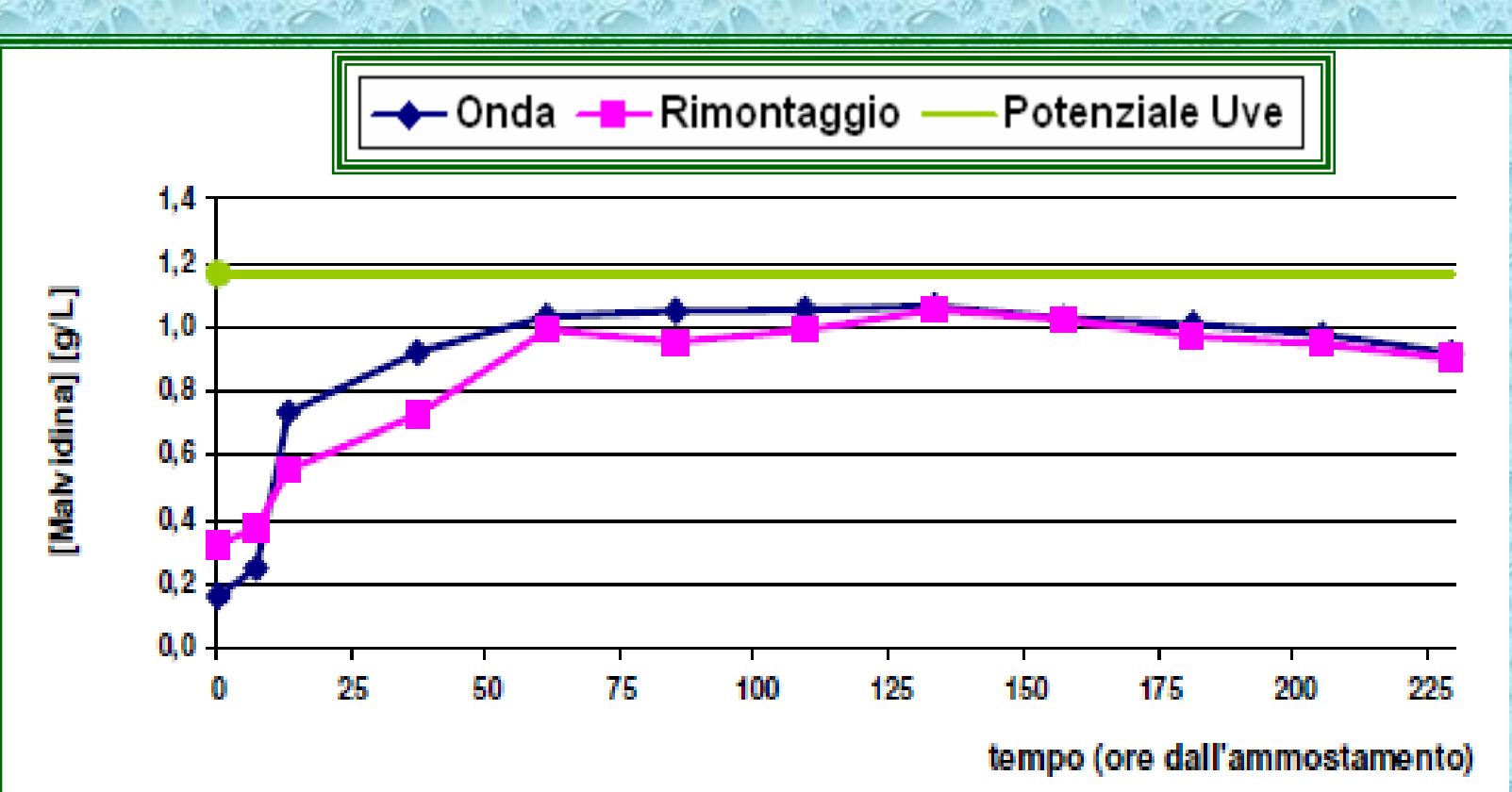
## PRIMA FASE DELLA SPERIMENTAZIONE (vendemmia 2009 - uve Cabernet)



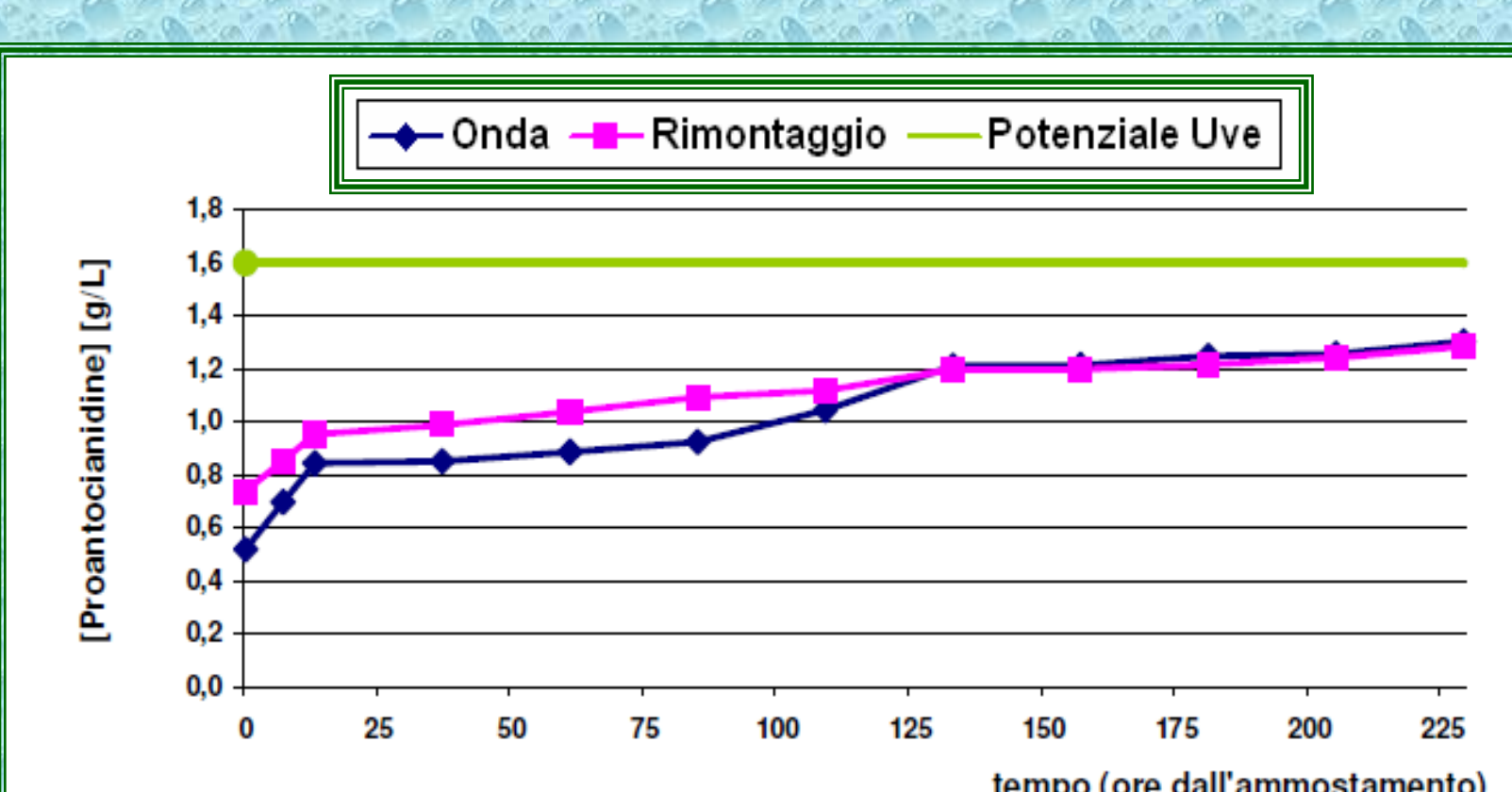
**Esosi**  
L'evoluzione del contenuto in esosi ha seguito un decorso regolare nelle prove sperimentali, indipendentemente dal tipo di serbatoio impiegato. In entrambi i serbatoi, infatti, non si sono registrati problemi nel decorso del processo fermentativo, tanto che la metabolizzazione degli esosi si è completata in poco più di una settimana.



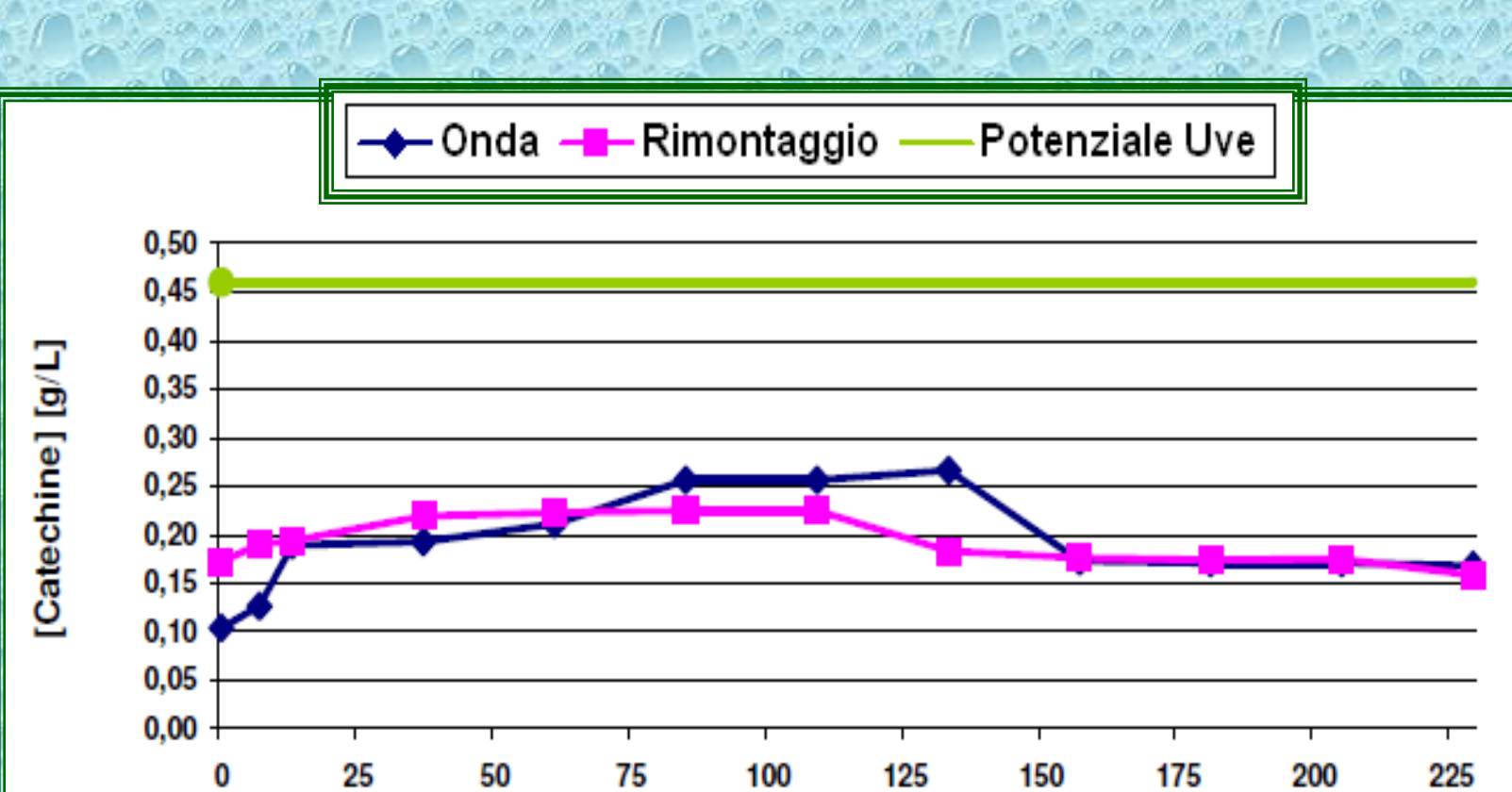
**Fenoli totali**  
I dati relativi all'andamento dei fenoli totali nei campioni raccolti nel corso della fermentazione sembrano indicare che i due serbatoi siano caratterizzati da capacità estrattive analoghe e di buon livello, come si evince dal confronto tra i valori presentati dai mosti/vini rispetto a quello delle uve di partenza.



**Antociani totali**  
Relativamente al confronto dei valori degli antociani totali, si nota come il tino provvisto del "sistema Onda" realizzi un'estrazione maggiore nei primi due giorni (+ 32% rispetto al serbatoio tradizionale), mentre i dati provenienti dal 3° giorno in poi diventano del tutto analoghi.

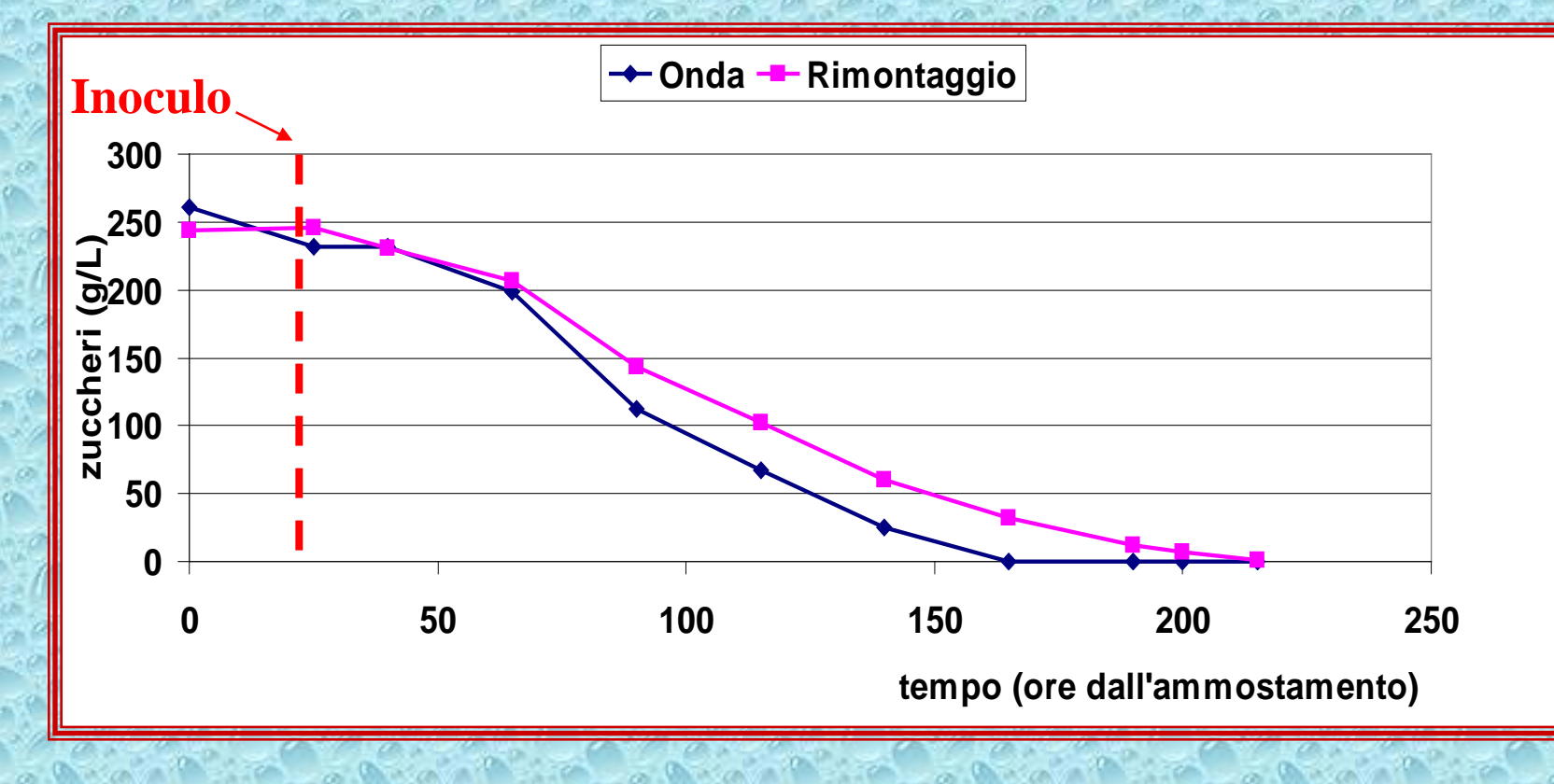


**Proantocianidine**  
La resa finale di estrazione delle proantocianidine risulta analoga nei due serbatoi di vinificazione; la differenza registrata nei primi valori può essere legata ai problemi preliminari di funzionamento del vinificatore innovativo, eliminati nella versione impiegata nell'anno successivo.

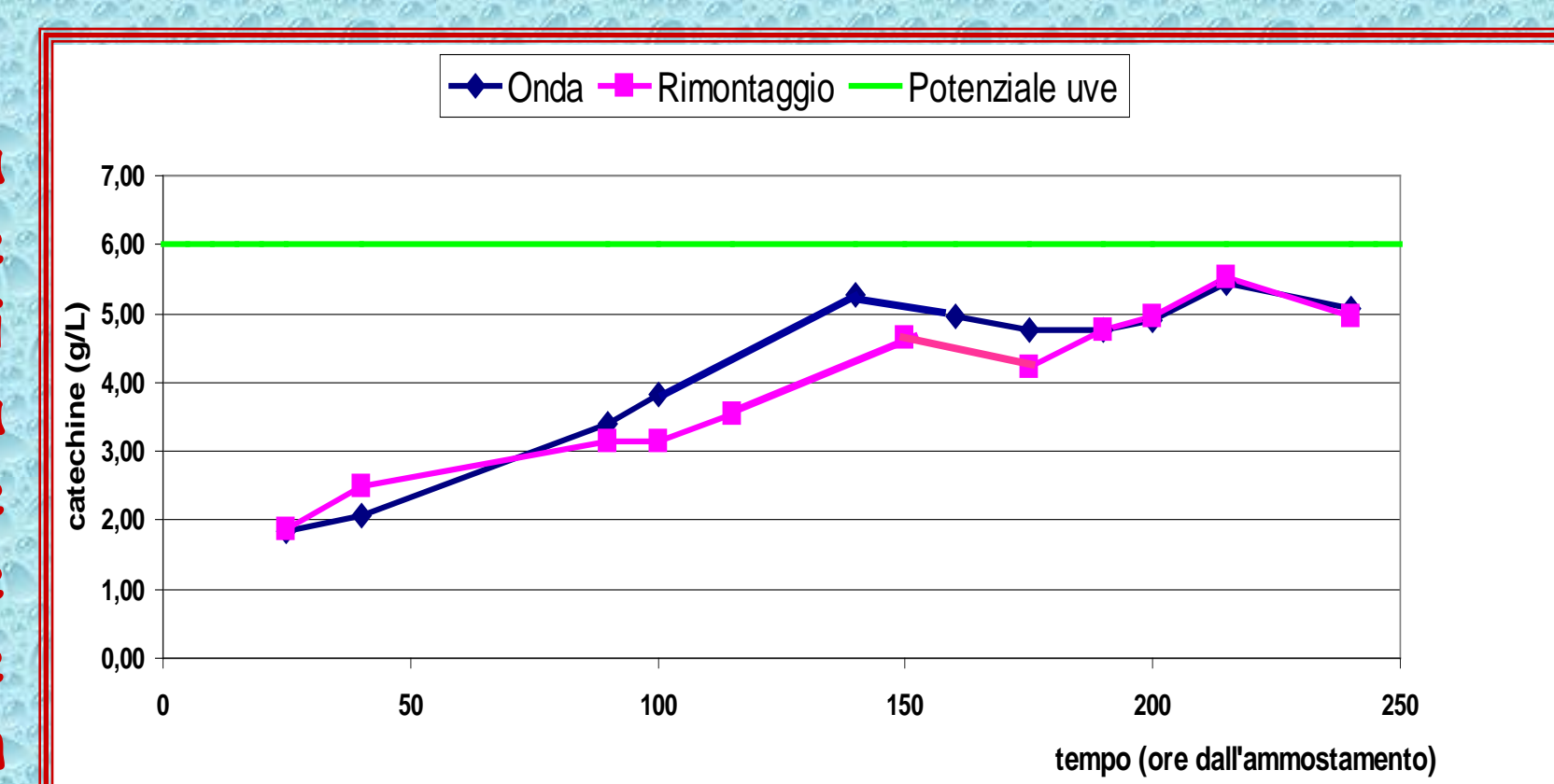


**Fenoli non flavonoidi**  
La curva di estrazione dei fenoli non flavonoidi mostra come il mosto/vino contenuto nel serbatoio Onda, tra il 5° e il 6° giorno, raggiunga una concentrazione superiore rispetto al testimone per poi perderli a causa del decorso dei processi degradativi (ossidazione e adsorbimento sulle fecce), particolarmente attivi nelle fasi finali della vinificazione.

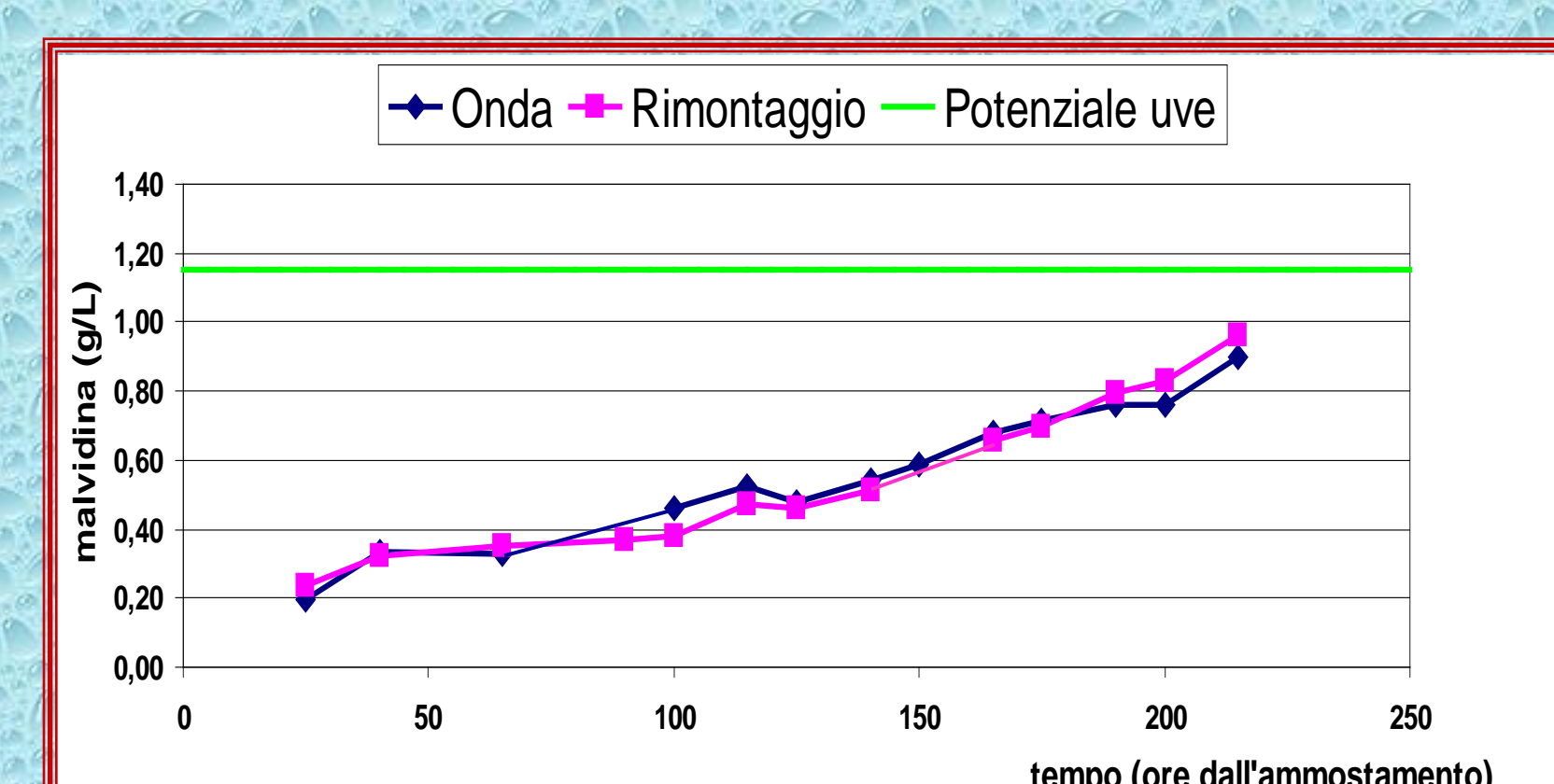
## SECONDA FASE DELLA SPERIMENTAZIONE (vendemmia 2010 - uve Merlot)



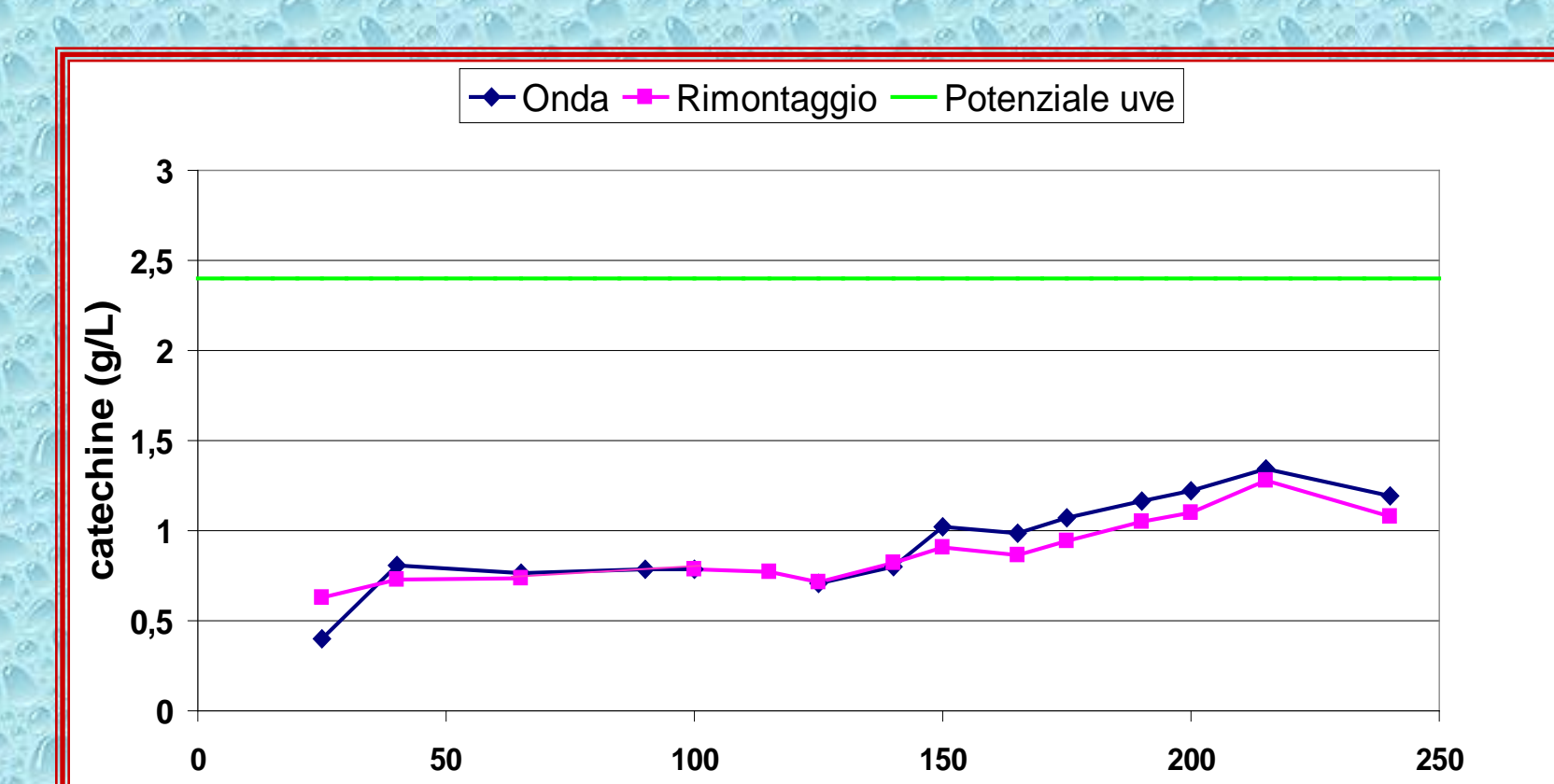
**Esosi**  
La metabolizzazione degli esosi è decorsa senza che si verificassero arresti in entrambi i serbatoi. La possibilità di realizzare il voluto condizionamento gassoso ha consentito che la metabolizzazione degli esosi si completasse più rapidamente nel serbatoio innovativo (circa 160 ore) rispetto al tradizionale (circa 215 ore).



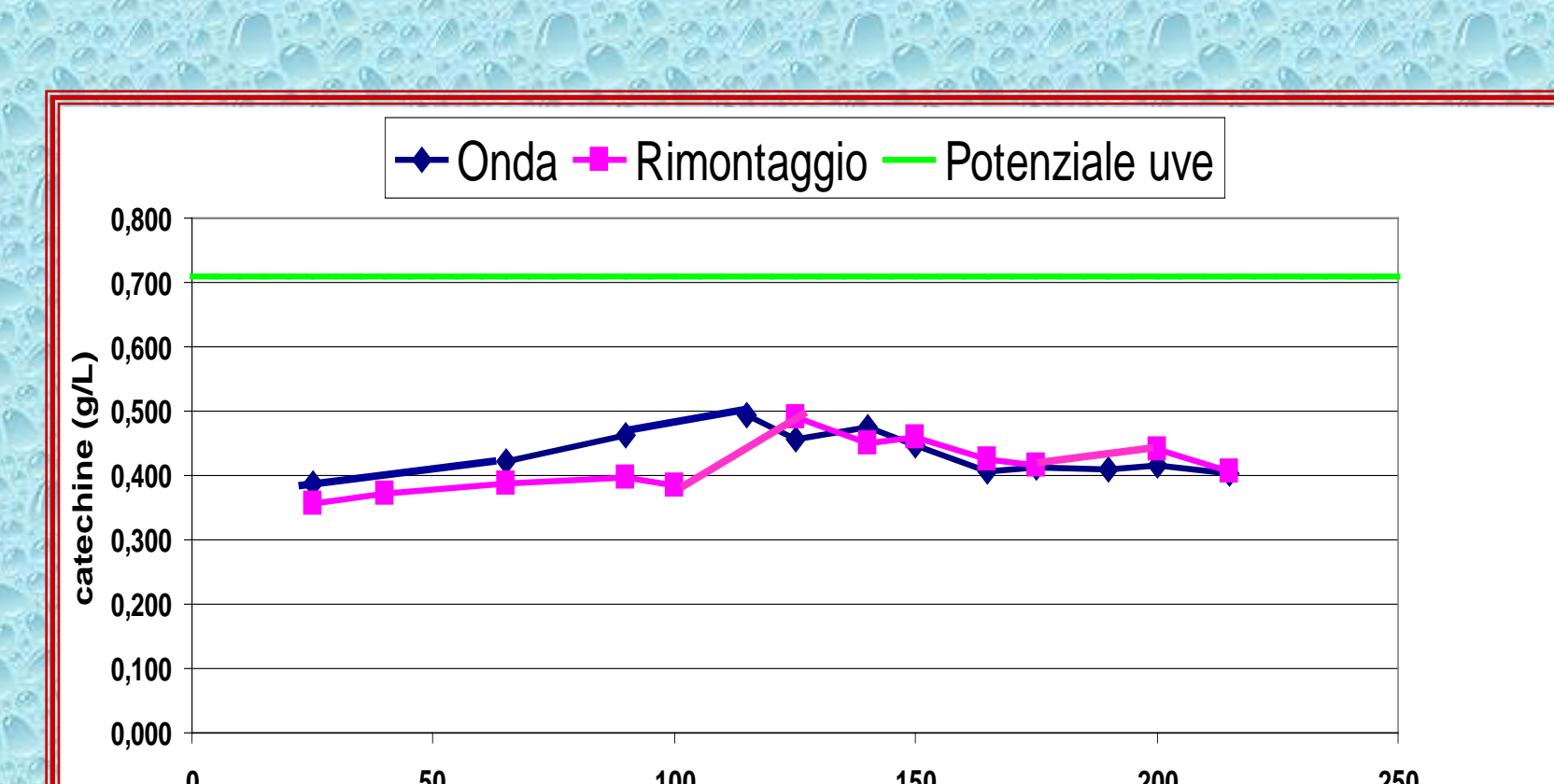
**Fenoli totali**  
Il contenuto in fenoli totali tende a crescere fino a un massimo, raggiunto dopo circa 150 ore dall'ammostamento nel serbatoio, per poi stabilizzarsi nel corso delle successive fasi della vinificazione intorno a valori sostanzialmente analoghi per entrambi i vini contenuti nei due vinificatori. Questo comportamento sembrerebbe indicare che i mosti/vini non hanno subito un sensibile stress ossidativo nella seconda metà della vinificazione.



**Antociani totali**  
I dati sperimentali relativi alla concentrazione degli antociani totali nel mosto-vino contenuto all'interno dei due serbatoi mostrano un andamento crescente per tutta la durata dell'ammostamento e risultano del tutto paragonabili tra loro.



**Proantocianidine**  
L'andamento dell'estrazione delle proantocianidine risulta paragonabile in entrambi i serbatoi. I dati sperimentali tendono a confermare l'idoneità delle modifiche apportate al serbatoio innovativo dato che il vino in esso contenuto sembra evidenziare una concentrazione finale maggiore di questa frazione fenolica.



**Fenoli non flavonoidi**  
Le concentrazioni in fenoli non flavonoidi crescono moderatamente fino ad un massimo, ottenuto il quinto giorno di macerazione, a cui segue un decremento legato al contemporaneo decorso di reazioni trasformative (soprattutto processi ossidativi, data la spiccata attività antiossidante propria di questa frazione della componente fenolica).

## CONCLUSIONI

Nel corso delle sperimentazioni effettuate, il serbatoio innovativo ha presentato i seguenti vantaggi operativi rispetto al serbatoio tradizionale (testimone):

- movimentazione costante, graduale e delicata del mosto, limitando al minimo lo stress delle vinacce e riducendo la produzione di feccia rispetto all'uso di altre attrezzature meccaniche;
- buona capacità estrattiva nei confronti dei componenti cromatici e strutturali in tempi ridotti, ottenuta attraverso il continuo rimescolamento della massa liquida del mosto;
- mantenimento di un cappello soffice ed uniformemente bagnato con conseguente riduzione dei tempi di svinatura;
- versatilità del serbatoio che può essere riutilizzato nelle diverse fasi della filiera di vinificazione, sia in rosso che in bianco, grazie al sistema di iniettori che consentono l'utilizzo di gas inerti per preservare la componente cromatica e aromatica del mosto/vino;
- possibilità di utilizzare i gas tecnici, da soli o in opportune miscele, per modulare l'andamento delle fermentazioni, le fasi di affinamento e la protezione del vino dai processi ossidativi;
- facile pulizia del tino a differenza di altri serbatoi dotati di sistemi di vinificazione automatica.

## Ringraziamenti:

Si ringrazia l'Azienda Agricola Petra (LI) per la costruttiva collaborazione prestata nelle vinificazioni sperimentali necessarie per realizzare lo scaling-up del prototipo.

## Contatti:

azinnai@agr.unipi.it  
fventuri@agr.unipi.it  
ghidimarco@ghidimetalli.it

**Onda<sup>®</sup> è un brevetto Ghidi Metalli srl:**  
**nasce da oltre 3 anni di sperimentazione, condotta in collaborazione con l'Università di Pisa e rivoluziona le attuali tecniche di vinificazione e affinamento di tutti i tipi di vino, sia rosso che bianco.**

**Il primo prototipo (vendemmia 2008)**

Tino sperimentale da 5 hL predisposto per termoregolazione e dotato di piatto follatore automatico programmabile



- Versatile ed efficace nell'azione disgregante
- Maggiore estrazione delle componenti fenoliche
- Idoneo per ridurre la manodopera in cantina

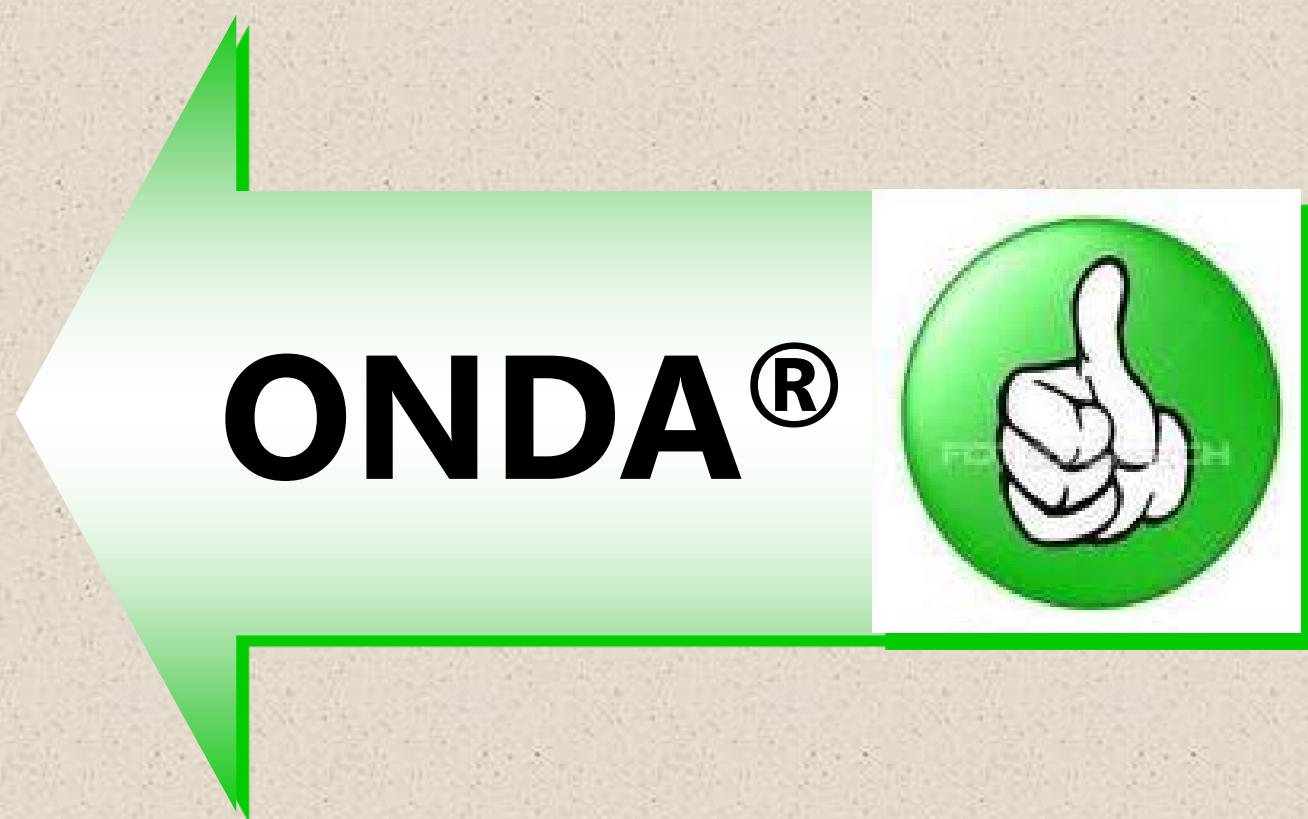


- Difficoltà nell'ottimizzare la lunghezza della corsa e la frequenza di oscillazione del piatto;
- Perdita di potenza del pistone durante la corsa;
- Difficoltà nell'ottenere una completa movimentazione e una corretta bagnatura del cappello di vinacce;
- Scarsa praticità nell'esecuzione delle operazioni di svinatura;
- Necessità di garantire una totale protezione dall'azione degradativa dell'ossigeno nel corso della macerazione.

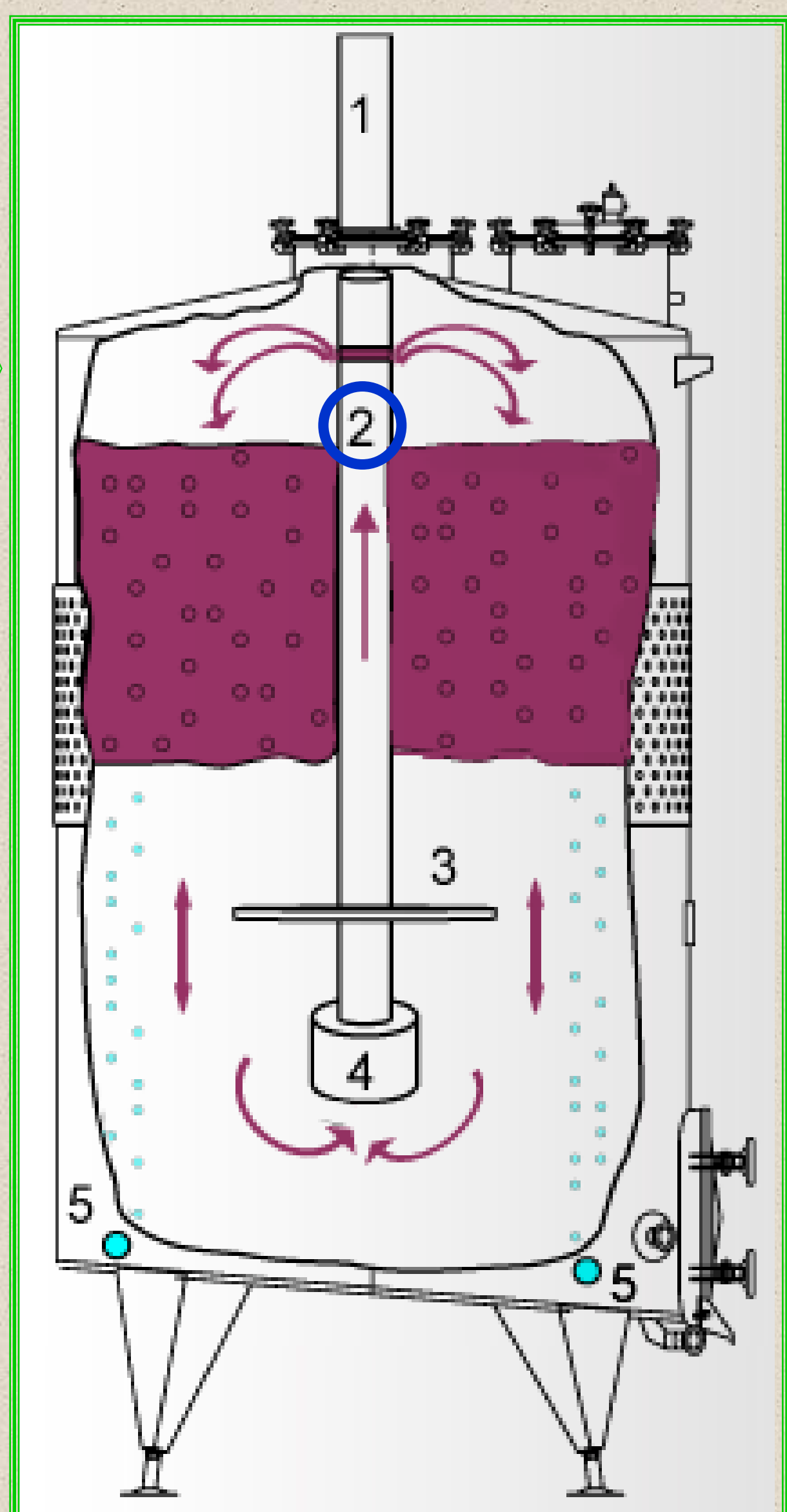


**MODELLO BREVETTATO**

Ottimizzato nel corso delle vendemmie 2009 e 2010

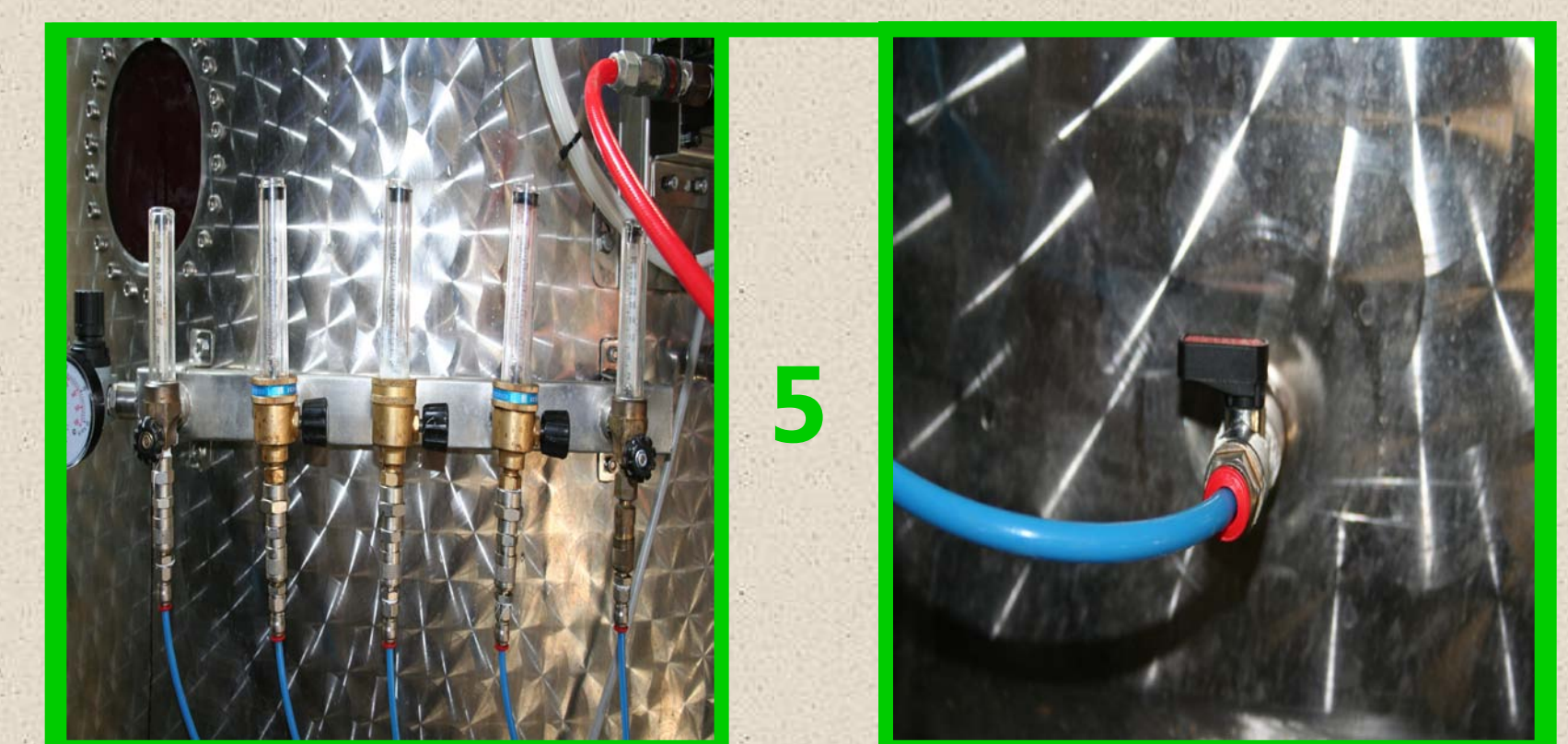
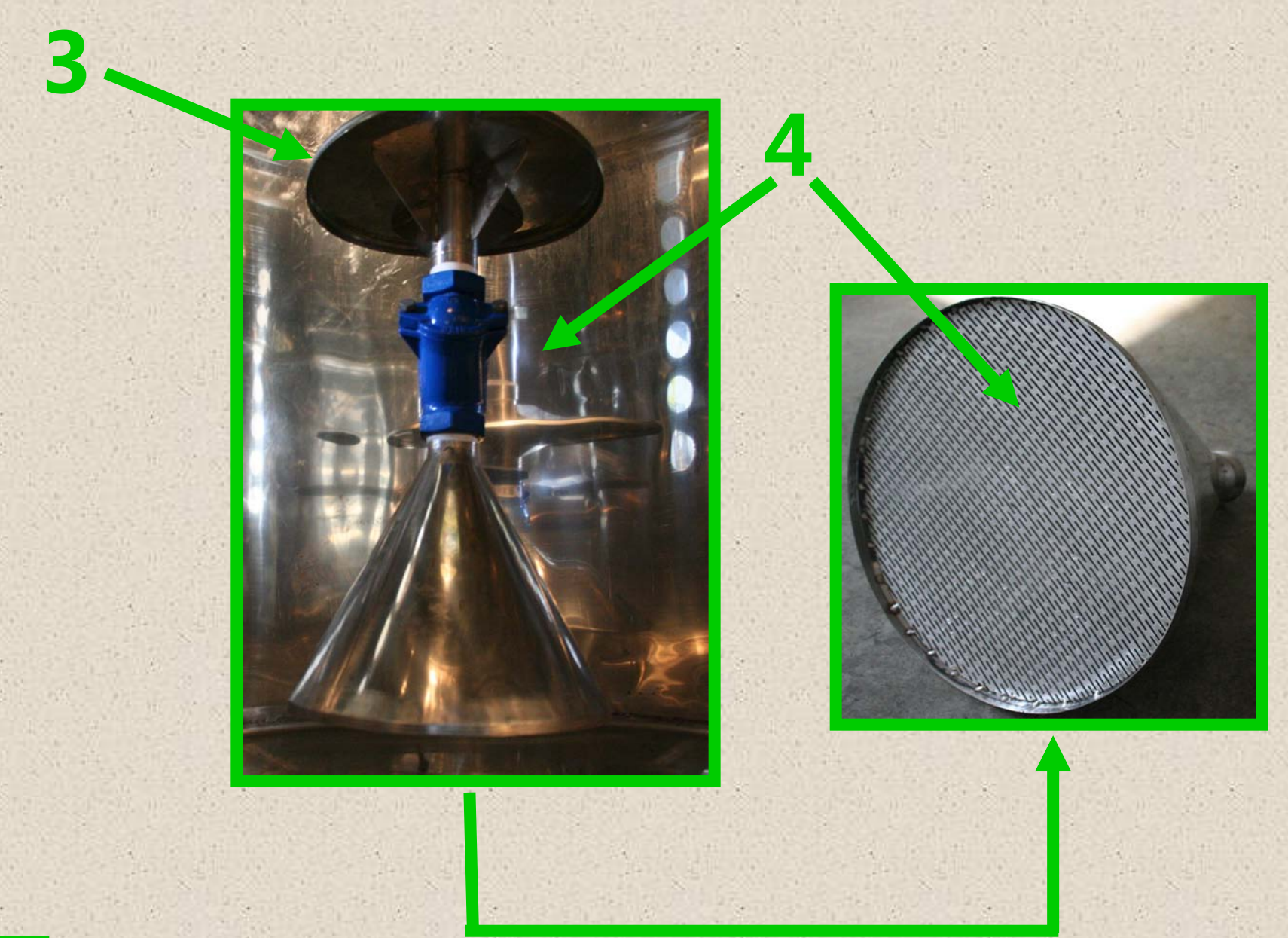
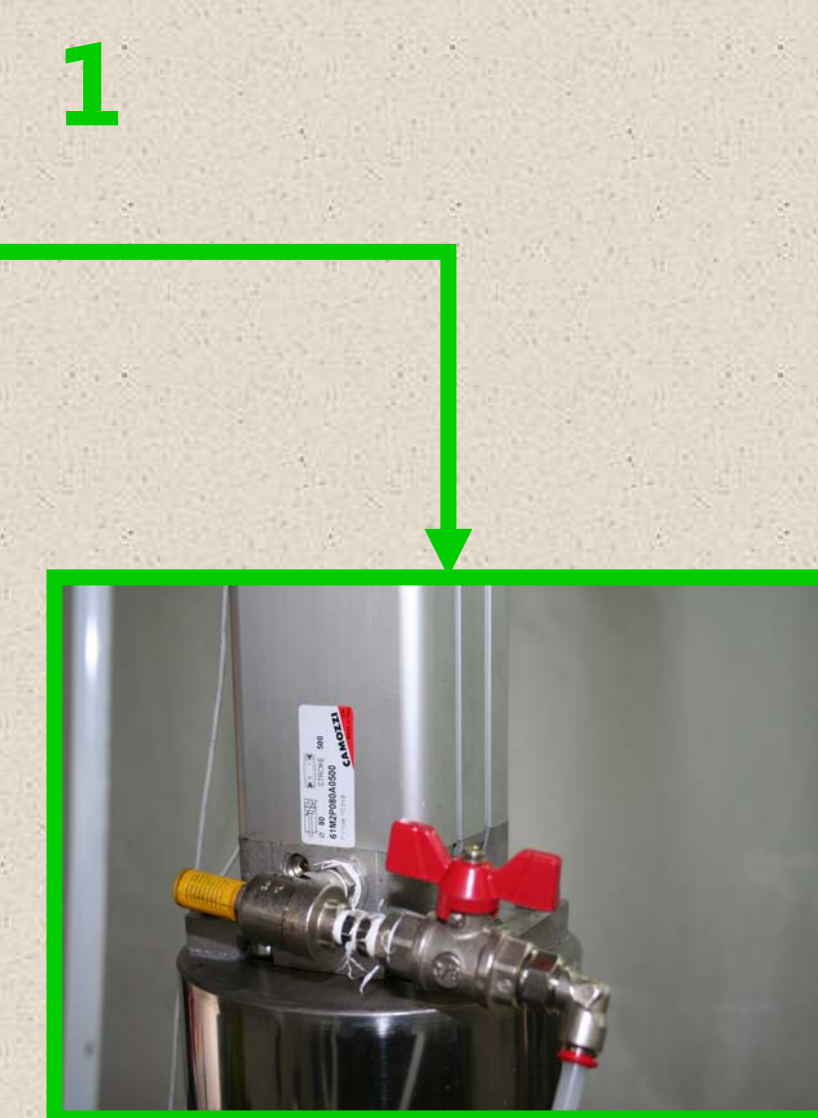


- ✓ Ridimensionamento e riempimento del piatto (3) per aumentare la velocità di oscillazione e ridurre la potenza richiesta dal pistone (1);
- ✓ Foratura del tubo in acciaio per rimontare il mosto al di sopra del cappello (2);
- ✓ Aggiunta di una valvola di ritegno con griglia forata, alla base del tubo, per incanalare il liquido all'interno di esso (4);
- ✓ Introduzione di un sistema di iniezione di gas per realizzare la voluta composizione gassosa nel serbatoio (5)



**Sezione del NUOVO SERBATOIO completa di particolari tecnici**

1. Pistone pneumatico per azionare il tubo, con valvola di tenuta
2. Tubo forato con fessure da 6mm per imprimere moto al disco e rimontare il liquido
3. Disco per la movimentazione del mosto al di sotto del cappello di vinaccia
4. Valvola di ritegno e griglia da 2mm per incanalare il liquido nel tubo
5. Iniettori per gas tecnici o miscele gassose
6. Quadro di controllo per programmare il sistema



**RISULTATI OTTENUTI**

- 👍 movimentazione costante, graduale e delicata del mosto, limitando al minimo lo stress delle vinacce e riducendo la produzione di feccia rispetto all'uso di altre attrezzature meccaniche;
- 👍 buona capacità estrattiva nei confronti dei componenti cromatici e strutturali in tempi ridotti, grazie al continuo rimescolamento della fase liquida del mosto;
- 👍 mantenimento di un cappello soffice ed uniformemente bagnato, con conseguente riduzione dei tempi di svinatura;
- 👍 versatilità del serbatoio, utilizzabile nelle diverse fasi della vinificazione, sia essa in rosso o in bianco, grazie al sistema di iniettori che consentono l'utilizzo di gas inerti per preservare la componente cromatica e aromatica del mosto/vino (condizionamento gassoso dell'atmosfera del serbatoio);
- 👍 possibilità di utilizzare gas tecnici, da soli o in opportune miscele, per modulare l'andamento delle fermentazioni, le fasi di affinamento e la protezione del vino dai processi ossidativi;
- 👍 facile pulizia del tino a differenza di altri serbatoi dotati di sistemi di vinificazione automatica;
- 👍 possibile realizzazione di batonnage con frequenza programmabile e senza impiego di manodopera, evitando la comparsa di sentori di ridotto.