



OPUSCOLO INFORMATIVO

Il tuo alleato per il monitoraggio della fermentazione.

Bubbler tiene insieme misure, temperature, interventi e note di una vasca. Prima controlla se il dato regge, poi ti dice cosa vede e quale verifica conviene fare dopo.

IN UNA FRASE

Un taccuino intelligente di cantina.

Aiuta a seguire la fermentazione alcolica. Non prende il posto dell'assaggio, dell'enologo o del laboratorio.

Curva primaria	B abo
Motore	Regole deterministiche
Cosa restituisce	Osservazione e prossima verifica

01 · IL PROBLEMA

Il dato c'è. Il contesto, quasi mai.

Un numero da solo non racconta il ritmo della vasca. Per leggerlo servono il tempo tra una misura e l'altra, il metodo, la temperatura, gli interventi fatti e cosa è successo prima.

- **Dati sparsi ovunque.**

Un pezzo scritto col gesso sulla vasca, uno sul quaderno, uno su Excel, uno nei messaggi del gruppo, il resto a memoria.

- **Andamento letto a occhio.**

Un singolo valore diventa una sentenza, anche quando non è confrontabile con quello di ieri.

- **Non sai se fidarti del dato.**

Campione non rimescolato, strumento cambiato, un numero copiato male: basta poco per leggere una curva sbagliata.

- **Interventi scollegati.**

Un rimontaggio, un colpo di freddo, un'analisi: difficili da riaggianciare al punto esatto della curva in cui sono successi.

- **Passaggi di consegne fragili.**

Chi arriva dopo deve ricostruire tutto da messaggi e ricordi.

- **L'ansia del rallentamento.**

La domanda vera è una: è un dato da rifare o un segnale che merita attenzione?

Non salva il vino e non lo tiene "sotto controllo". Rende la storia della vasca ordinata e tracciata — misure, interventi e note al loro posto — e ti supporta nel monitoraggio suggerendoti il prossimo dato da registrare.

02 · LA PROPOSTA

Cosa fa Bubbler, oggi.

Cosa fa	Cosa non fa
• Gestisce batch, annate e vasche. • Registra "Babo e temperatura. • Tiene insieme note sensoriali, analisi e interventi. • Mostra curva, cronologia e storico consultabile. • Controlla qualità e coerenza del dato. • Produce una lettura breve e prudente: come sta andando e quale dato manca. • Esporta i dati.	• Non dà diagnosi certe sulla causa. • Non prescrive dosi o trattamenti. • Non sostituisce assaggio, laboratorio o enologo. • Non ti impone un protocollo o una ricetta. • Non trasforma un singolo numero in un verdetto. • Non usa i dati della tua cantina per addestrare modelli.

03 · L'USO DI OGNI GIORNO

Dal dato alla prossima verifica.

Il giro base è volutamente corto: prelevare e misurare, registrare, leggere la curva, capire cosa controllare. Deve stare nei pochi minuti disponibili in cantina.

1. Prelevare	2. Misurare	3. Registrare	4. Guardare	5. Leggere	6. Approfondire
Campione omogeneo dalla vasca.	"Babo e temperatura.	Misura, note e interventi.	Curva e cronologia.	Cosa si osserva e quale verifica conviene.	L'analisi che manca, o un confronto con l'enologo.
RAPIDO		STORICO		LETTURA	
Il minimo che serve Data e ora, "Babo, temperatura della massa. Il resto si aggiunge solo quando c'è o quando serve davvero.		La storia resta leggibile Misure e interventi stanno sulla stessa cronologia: un cambio di ritmo si legge dentro il suo contesto, non da solo.		Una scheda funzionale Mostra cosa si osserva, quale verifica conviene fare e i pochi dati che contano davvero.	

04 · I DATI RACCOLTI

Ogni dato ha un compito.

Bubbler non chiede tutto sempre. Parte da pochi dati centrali e allarga il contesto solo quando la lettura lo richiede.

AREA	DATI	A COSA SERVONO
Identità batch	Vitigno, stile, annata, vasca, avvio fermentazione	Danno contesto alla curva: fase, tipo di vino, attenzione alla temperatura.
Curva primaria	"Babo, data e ora, strumento	È la serie che genera l'andamento e mette in luce i salti incoerenti.
Qualità misura	Omogeneizzazione, metodo, distanza temporale	Frena le letture forti quando il dato è fragile.
Temperatura	Massa, cappello o punto alto	Lega il ritmo della fermentazione al quadro termico.
Analisi opzionali	YAN/APA, pH, SO ₂ libera, zuccheri residui, acidità volatili, alcol misurato	Danno contesto alle letture su nutrizione, coda e rischio arresto.
Note sensoriali	Riduzione, volatile, fenolico/Brett-like, lattico anomalo, note libere	Registrano un indizio da verificare con fase e analisi; da solo non indica una causa.
Interventi	Rimontaggio, follatura, ossigenazione reale, riscaldamento/raffreddamento, svinatura, analisi	Spiegano eventi e cambi di ritmo lungo la cronologia.

05 · COME RAGIONA

Deterministico e prudente.

Non è un modello AI o machine learning: segue regole fisse, quindi le stesse misure portano sempre alla stessa lettura.

Qualità del dato	Osservazione	Verifica
Se metodo, campione o serie non tornano, Bubbl er si ferma e chiede una verifica: senza un dato che regge non legge la fermentazione.	Le regole distinguono ritmo, temperatura, fase, contesto nutrizionale e note sensoriali, senza attribuire una causa certa.	Quando mancano dati, Bubbl er te li chiede. Anche nei casi critici non tira fuori dosi o interventi da eseguire.

06 · STATI E COLORI

Quattro colori, nove stati.

Il colore dice il *tipo* di attenzione, non una "gravità" astratta — un controllo sul metodo resta cobalto anche quando blocca la diagnosi. Dietro i nove stati lavorando le undici regole della sezione seguente: ogni stato ne riassume l'esito con un colore.

I quattro colori

OK	DA VERIFICARE	ATTENZIONE	CRITICO
Verde. La curva torna con i dati che hai: si va avanti col monitoraggio.	Cobalto. Manca un dato o il dato è fragile: Bubbl er chiede una conferma prima di leggere la fermentazione.	Ocra. C'è un segnale di processo da seguire: temperatura, rallentamento o coda.	Rosso. Quadro serio, da valutare subito con dati aggiornati e con chi segue la cantina.

I nove stati

Lo stato è il riassunto della vasca in quel momento: uno solo per lettura. Il colore qui accanto è quello con cui appare nell'app.

STATO INTERNO	ETICHETTA	COLORE	SIGNIFICATO OPERATIVO
regular	Regolare	OK	La curva è coerente con i dati disponibili; si continua il monitoraggio.
insufficient_data	Dati insufficienti	VERIFICA	Manca la base minima per leggere la curva.
insufficient_trend	Dato da verificare	VERIFICA	Andamento non ancora leggibile o dato/metodo fragile.
slow_active	Lenta ma attiva	VERIFICA	Attività lenta, senza evidenza sufficiente di arresto.
sensory_check	Nota da verificare	VERIFICA	Nota sensoriale da ricontrollare con dati aggiornati.
temperature_check	Temperatura da seguire	ATTENZIONE	La variabile termica è fuori dalla fascia prudenziale implementata.
slowing	Rallentata	ATTENZIONE	Il consumo zuccherino è calato rispetto al tratto precedente.
long_tail_post_fermentative_risk	Coda lunga	ATTENZIONE	Coda, residuo o note richiedono dati analitici e contesto microbiologico.
stuck_or_high_risk	A rischio arresto	CRITICO	Restano zuccheri con attività quasi nulla: quadro da valutare con dati aggiornati.

Regole e stati
Le regole sono gli occhiali con cui Bubbler guarda la vasca: su una stessa misura possono accendersene più d'una, e ognuna scrive una riga nella Lettura. Lo stato invece è uno solo, e prende il colore della regola più importante fra quelle accese: prima la qualità del dato, poi rischio arresto, coda, nota sensoriale, temperatura, rallentamento. «Regolare» compare solo quando non c'è nient'altro.

07 · LE UNDICI REGOLE

Cosa guardano, su quali dati.

Qui sotto le regole sono euristiche prudenti, non limiti universali di processo: descrivono come si comporta Bubbler oggi.

REGOLA	QUANDO SI ATTIVA OGGI	DATI USATI O RICHIESTI	COSA CHIEDE	NON CONCLUDE
measurement_outlier VERIFICA	Salto crescente oltre 1.0 "Babo; oscillazioni ripetute; misura a meno di 4 h; campione dichiarato non omogeneizzato.	Serie "Babo, tempo, strumento, omogeneizzazione, misura precedente.	Ripetere o confermare campione, metodo e trascrizione.	Che la fermentazione sia bloccata.
unconnected_refractometer VERIFICA	Rifratometro in fermentazione avviata con correzione assente o ignota.	Strumento, correzione, fase e serie.	Usare un metodo comparabile o dichiarare una correzione validata.	Che il Brix assoluto sia direttamente affidabile.
temperature_critical ATTENZIONE	Rosso con temperatura massima ≥32 °C; bianco con minima ≤15 °C. Rosato e macerato non hanno ancora soglie attive dedicate.	Stile, temperatura massa e cappello/punto alto.	Controllare in un secondo punto e seguire l'andamento.	Di raffreddare o riscaldare automaticamente.
slowdown_flex ATTENZIONE	Velocità precedente >0.25 "Babo/giorno e velocità recente inferiore al 45% della precedente, con dati leggibili.	Serie "Babo e intervalli temporali.	Ripetere "Babo e temperatura entro 4–8 h.	Una causa unica o un trattamento.
nutrition_window VERIFICA / ATT.	Progresso 15–65%, zucchero ancora presente, ritmo lento/riduzione e YAN ignoto o <150 mg/L	Curva, fase, YAN/APA, note di riduzione, tipo di avvio.	Riportare YAN/APA e note se disponibili; confermare l'andamento.	"Aggiungi azoto", dosi o causalità nutrizionale certa.
late_nitrogen_check ATTENZIONE	Rallentamento dopo almeno il 70% del consumo zuccherino stimato.	Curva, fase, YAN/APA, alcol misurato, vitalità.	Verificare fase, vitalità, valutare il contesto microbiologico.	Di aggiungere nutrienti tardivi.
oxygenation_check VERIFICA	Rallentamento prima del 70%, zucchero >3 "Babo, avvio non spontaneo e nessuna ossigenazione reale tra gli ultimi interventi.	Curva, fase, tipo avvio, interventi e temperatura.	Distinguere movimentazione da apporto reale di ossigeno.	Che un rimontaggio ossigeni sempre o che si debba ossigenare.
rescue_inoculation_risk CRITICO	Attività ≤0.1 "Babo/giorno, zucchero >2 "Babo e progresso ≥55%.	Curva, attività, fase, temperatura, vitalità e alcol misurato.	Valutare il quadro con dati aggiornati e protocollo tecnico.	Di reinoculare direttamente o che il reinocolo risolva.
tail_brett_like_risk ATTENZIONE	Attività quasi nulla e ≤3 "Babo con almeno 4 misure; oppure residuo >2 con bassa attività; oppure nota sensoriale in coda.	Residuo, pH, SO ₂ libera, acidità volatili, fase, note e storico contenitore.	Aggiungere dati analitici e valutare il contesto microbiologico.	Contaminazione certa, Brett certo o aggiunta automatica di SO ₂ .
sensory_note_check VERIFICA	Nota volatile, Brett-like o lattica anomala fuori dal caso di coda supportato.	Nota, fase, pH, SO ₂ libera, acidità volatili e residuo.	Ricontrollare il lotto e collegare la nota a dati aggiornati.	Che la nota identifichi da sola un microrganismo o una causa.
missing_priority_data OK / VERIFICA	Mancano dati che limitano la lettura; gestisce anche il blocco delle serie Brix legacy.	Temperatura; YAN nel rallentamento; pH/SO ₂ in coda; unità primaria.	Raccogliere il dato prioritario più semplice e disponibile.	Una diagnosi forte con informazioni insufficienti.

- **YAN/APA va letto nel contesto.** I 150 mg/L sono una soglia interna prudente, non una dose né un fabbisogno assoluto: matrice, ceppo, temperatura, alcol e fase cambiano l'interpretazione.
- **Le fermentazioni spontanee ricevono più cautela.** Qui Bubbler guarda soprattutto l'andamento ravvicinato, la temperatura e le note; non fa scattare la segnalazione generica sull'ossigenazione, che ha senso solo sulle partenze con lievito inoculato.
- **Ogni regola è testata.** Ha diverse fonti tecnico-scientifiche a supporto.

08 · FONTI E SOLIDITÀ

Fonti dietro le regole, prudenza sulle soglie.

Ogni regola poggia su fonti tecnico-scientifiche: i fenomeni che osserva, il tipo di attenzione che richiama e i dati che chiede. Le soglie numeriche precise, invece, sono euristiche prudenti, coerenti con quelle fonti ma non fissate da esse.

Misura e qualità dato	Cinetica e rallentamento	Nutrizione
OIV, UC Davis, Son et al, AWRI: rifrattometria, correzione termica, densità, incertezza e qualità del dato.	Nelson & Boulton, UC Davis, Cramer et al: lettura della serie temperature e fermentazioni lente o problematiche.	AWRI, UC Davis e Oregon State University: YAN/APA, fase, riduzione e limiti degli interventi tardivi.
Ossigenazione	Coda e microbiologia	Arresto e ripartenza
AWRI, Tarko, Sutton e Buscioni: trasferimento di ossigeno, ruolo del processo e differenza tra movimentazione e apporto reale.	OIV, AWRI e Buscioni: Brettanomyces, batteri lattici, residuo, pH, SO ₂ e necessità di conferma analitica.	UC Davis e Oregon State University: vitalità, ambiente inibitorio e rischio di un inoculo correttivo non acclimatato.
La bibliografia completa, in stile scientifico, è su bubbler.wine/bibliografia .		

09 · SEI CASI DEMO

Bubbler all'opera, vasca per vasca.

L'account demo è in sola lettura: se hai ricevuto le credenziali, accedi dal normale login su [bubbler.wine](#) per esplorare curve, cronologia e letture senza modificare i dati.

DENO-2025-REG
Barbera regolare
Una curva leggibile e la scheda che resta neutra: nessun allarme quando i dati sono coerenti. Serve a vedere com'è Bubbler quando tutto fila.

DENO-2025-FREDDO
Trebbiano freddo
Bianco tra 13,8 e 15,0 °C: l'app chiede di seguire temperatura e andamento, senza dichiarare un arresto che non c'è.

DENO-2025-RIFRA
Vermentino da verificare
Serie in "Babo con l'ultimo campione non rimescolato e fuori linea: risale invece di scendere. Bubbler lo segnala e aspetta una conferma.

DENO-2026-YAN
Merlot, YAN mancante
Il rallentamento cade dove YAN/APA e le note di riduzione aiutano a leggere il quadro.

DENO-2026-CODA
Nebbiolo, coda volatile
Attività debole e una nota volatile: residuo e pH sono già registrati, quindi Bubbler chiede solo SO₂ libera e acidità volatile.

DENO-2026-STOP
Sangiovese, rischio arresto
Restano zuccheri con attività quasi ferma. La scheda chiede vitalità, temperatura, causa e alcol misurato.