



Smact Competence Center



UNIVERSITÀ  
di **VERONA**

Dipartimento  
di **BIOTECNOLOGIE**



**Live Demo**

# **La Fabbrica del Vino**

## **Dai sensori all'enologia di precisione**

**Prof. Maurizio Ugliano**

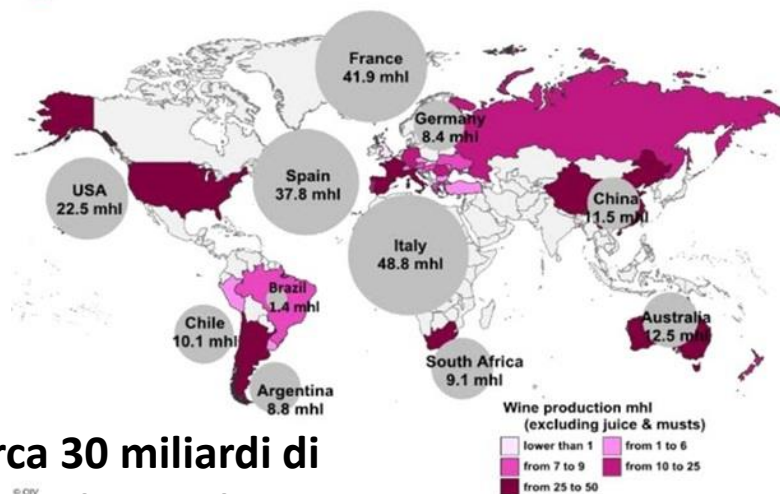
**Dip. di Biotecnologie**

**Università di Verona**

# Il dato analitico in enologia



## Wine production in 2016



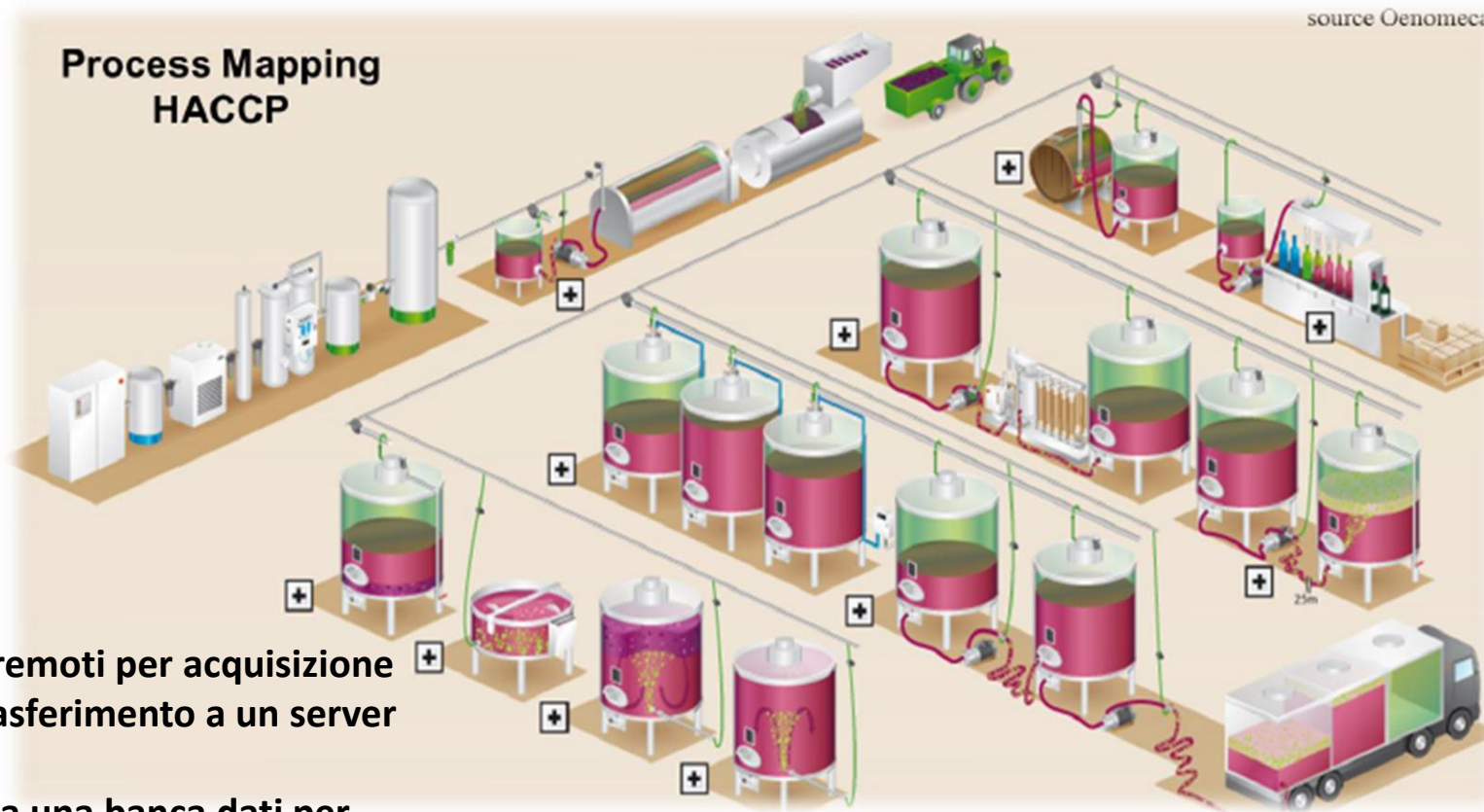
Circa 30 miliardi di  
bottiglie prodotte  
per anno





# IoT nella filiera vitivinicola

**IoT: gli oggetti (le "cose") si rendono riconoscibili e acquisiscono intelligenza comunicando dati su se stessi e accedendo a informazioni aggregate da altri (Magrassi, 2002)**



- Sensori remoti per acquisizione dati e trasferimento a un server centrale
- Accesso a una banca dati per valutazioni comparative
- Controllo di processo o supporto alla decisione

# Enologia di precisione

## Controllo di processo o supporto alla decisione

### Controllo di processo

Rilevazione a intervalli regolari di un segnale rappresentativo del parametro sottoposto a controllo (ad es. temperatura) e segnalazione di eventuali difformità rispetto a valori soglia preimpostati.

Banca dati di facile realizzazione (ed es. valori di temperatura min-max)

Idealmente possibile anche l'introduzione di una fase di intervento automatizzata (ad es. svinatura al raggiungimento di un determinato livello di estrazione dei polifenoli).

Complicazioni dovute alla variabilità della materia prima e al significato enologico del dato

# Enologia di precisione

La filiera vitivinicola è unica nel panorama agroalimentare per la necessità di dover gestire variazioni qualitative nelle materie prime (uve) e nel prodotto trasformato (vino) in relazione a

- Caratteristiche delle differenti tipologie di prodotto
  - bianchi vs. rossi vs. rosati vs. spumanti etc)
- Caratteristiche delle differenti varietà (Sangiovese vs. Corvina vs. Primitivo)
- Identità e tipicità geografica (DOC e DOCG)
- Variabilità delle singole annate

## Supporto alla decisione

Rilevazione a intervalli regolari di un segnale in grado di fornire un'informazione sulla composizione dell'uva e del vino, che sia di supporto nelle decisioni relative alle fasi successive del processo

## Enologia di precisione

***'Doing the right thing, in the right place, at the right time'***

Realizzazione di modelli predittivi e di banche dati

Capacità di interpretazione dei dati non banale in relazione alla diversità di prodotti e obiettivi dei singoli produttori

# Enologia di precisione

## Enologia di precisione e supporto alla decisione

### Aree di possibile interesse

- Qualità enologica delle uve (zuccheri, acidi, polifenoli)
- Controllo della produzione di metaboliti aromatici durante la fermentazione
- Ottimizzazione delle dosi di coadiuvanti utilizzate
- Riduzione dell'impiego della SO<sub>2</sub>
- Gestione della maturazione dei vini
- Scelta del tipo di chiusura

### I sensori

Parametri diversi richiedono sensori diversi

### Tecnologia di misura e modalità di utilizzo

Monitoraggio automatizzato vs. strumento di analisi

### L'interfaccia di trattamento dati

Interna o fornita da terzi (web access)

# La Fabbrica del vino

## San Floriano



Vigneto sperimentale



Fruttaio sperimentale



Cantina sperimentale

**Sito produttivo equipaggiato con i più avanzati sistemi di controllo e gestione dei processi**

## Zona Fiera, Verona



Laboratorio Fabbrica del  
Vino



**Sito di sperimentazione e dimostrazione di sistemi di raccolta e elaborazione dati, controllo di processo remoto, automazione di processo su piccoli impianti pilota**





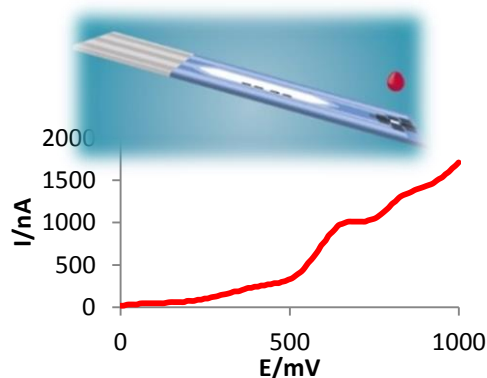
Cantina sperimentale

# Cantina sperimentale San Floriano

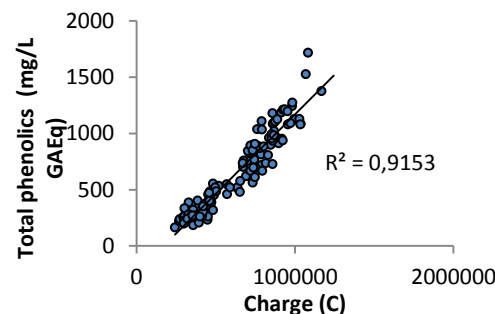
## Acquisizione dati in tempo reale per il controllo dei processi di vinificazione

**Analisi in tempo reale del quadro fenolico di uve/mosti/vini**

**Target: aziende vitivinicole, enologi consulenti**



Trasferimento dato  
all'interfaccia di  
calcolo via web



Elaborazione attraverso modelli  
predittivi

**Analizzatore portatile con connettività Bluetooth**

- Tempo di analisi 1 min
- NESSUNA preparazione del campione richiesta
- **Polifenoli parametro di interesse primario in tutte le fasi di processo, dal vigneto alla scelta del packaging**







Cantina sperimentale

# Cantina sperimentale San Floriano

## Acquisizione dati in tempo reale per il controllo dei processi di vinificazione

### Analisi in tempo reale del quadro fenolico di uve/mosti/vini

Selezione uve per allocazione a specifici segmenti di prodotto (ad es vini bio, vini ultra-premium) ➡ Riduzione costi additivi/coadiuvanti di processo

Gestione di precisione delle operazioni di pressatura, chiarifica, stabilizzazione ➡ Riduzione costi coadiuvanti di processo e tempi di processo

Gestione di precisione della vinificazione e della maturazione dei vini rossi ➡ Ottimizzazione tempistiche di lavorazione e costi associati alla scelta dei legni

### Creazione di una banca dati aziendale

# Live demo Fabbrica del vino

## Modelli di previsione della shelf-life del vino

Laboratorio Fabbrica del  
Vino

**Target: aziende vitivinicole, imbottiglieri, GDO**



**Quadro analitico  
multiparametrico di facile  
acquisizione**



**Sensori remoti per il  
monitoraggio in tempo reale  
dell'ossigeno in bottiglia  
all'imbottigliamento**

**Elaborazione dati per modellizzazione  
del comportamento dei vini in  
condizioni di stress (trasporto lunga  
distanza, stoccaggio etc) e differenti  
packaging (tappature differenti, BIB,  
etc)**



## Previsione shelf-life

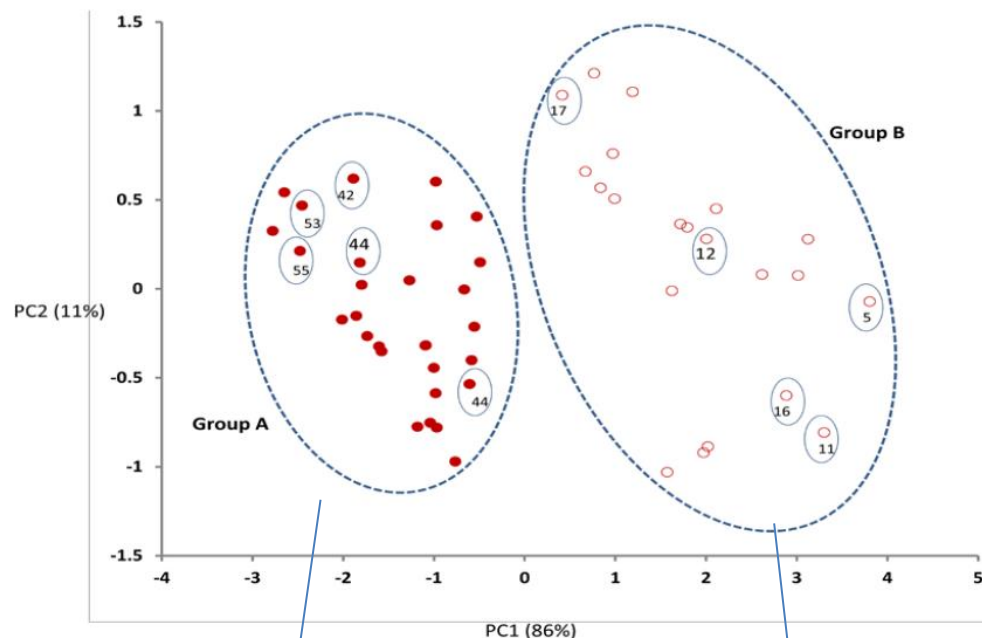


# Live Demo Fabbrica del vino

## Tracciabilità, autenticazione e valutazione stato di conservazione attraverso tecnologie non distruttive abbinate a intelligenza artificiale

**Profilo analitico 'in bottle' in tempo reale**

**Target: aziende vitivinicole, imbottiglieri, GDO, logistica**



Bottiglie 'in specs'

Bottiglie 'out of specs'

# Live Demo Fabbrica del vino

## Tracciabilità, autenticazione e valutazione stato di conservazione attraverso tecnologie non distruttive abbinate a intelligenza artificiale





# **La Fabbrica del Vino**

**Completata la realizzazione degli spazi presso i Magazzini Generali (Cariverona)**

**Avviato cantiere di ristrutturazione cantina sperimentale con fruttai e vigneto**

**Tecnologia di analisi rapida dei polifenoli validata su uve e vini. Upgrade con differenti piattaforme analitiche possibile**

**Tecnologia di analisi rapida dell'ossigeno validata**

**Acquisizione di tecnologie per 'in-bottle analysis' in corso**

**Sviluppo di modelli previsionali per shelf-life in corso**

**Sviluppo architetture di intelligenza artificiale avviato**

# **GRAZIE!**