

# Innovazione nel controllo di qualità del processo in laboratorio

Franco Battistutta

Dipartimento di Scienze degli alimenti

Università degli studi di Udine

# INFORMAZIONE TECNOLOGICA

- Acquisizione dell'informazione
- Gestione dell'informazione

# ACQUISIZIONE DELL'INFORMAZIONE

- Acquisizione tradizionale e registrazione manuale
- Acquisizione e registrazione automatizzate
- In linea
- In laboratorio

# VIGNETO

- Andamento della maturazione
  - Zuccheri
  - Acidità
  - Maturità sensoriale
  - Maturità fenolica
  - .....

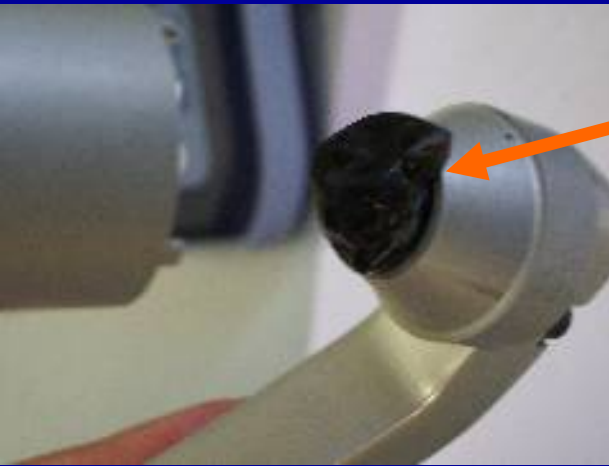
# METODI DI LABORATORIO, LABORIOSI, LUNGHI, DATI NON DISPONIBILI SUBITO

- Glories, Mattivi, Peyron, Iland, Di Stefano, ecc.
- Folin-Ciocalteu
- IPT Abs 280nm, antociani
- HPLC, con rivelatori diversi

## ALCUNI METODI RECENTI

- Microonde
- FTIR, (laboratorio, cantina e vigneto)
- Qualità fenolica rapida al conferimento (QF)
- Riflettanza rapida su campione in laboratorio (MT)
- Raggi X in vigneto (sperimentale)

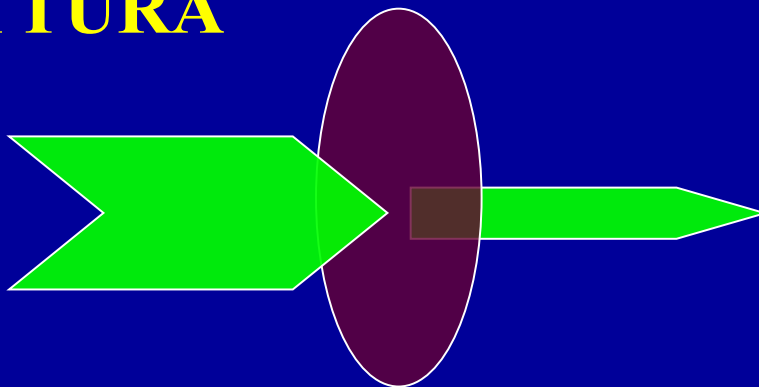
# SEZIONE DI BUCCIA



**Estrazione della buccia con  
solvente e analisi per la validazione  
del metodo**

## LETTURA

**luce VIS**

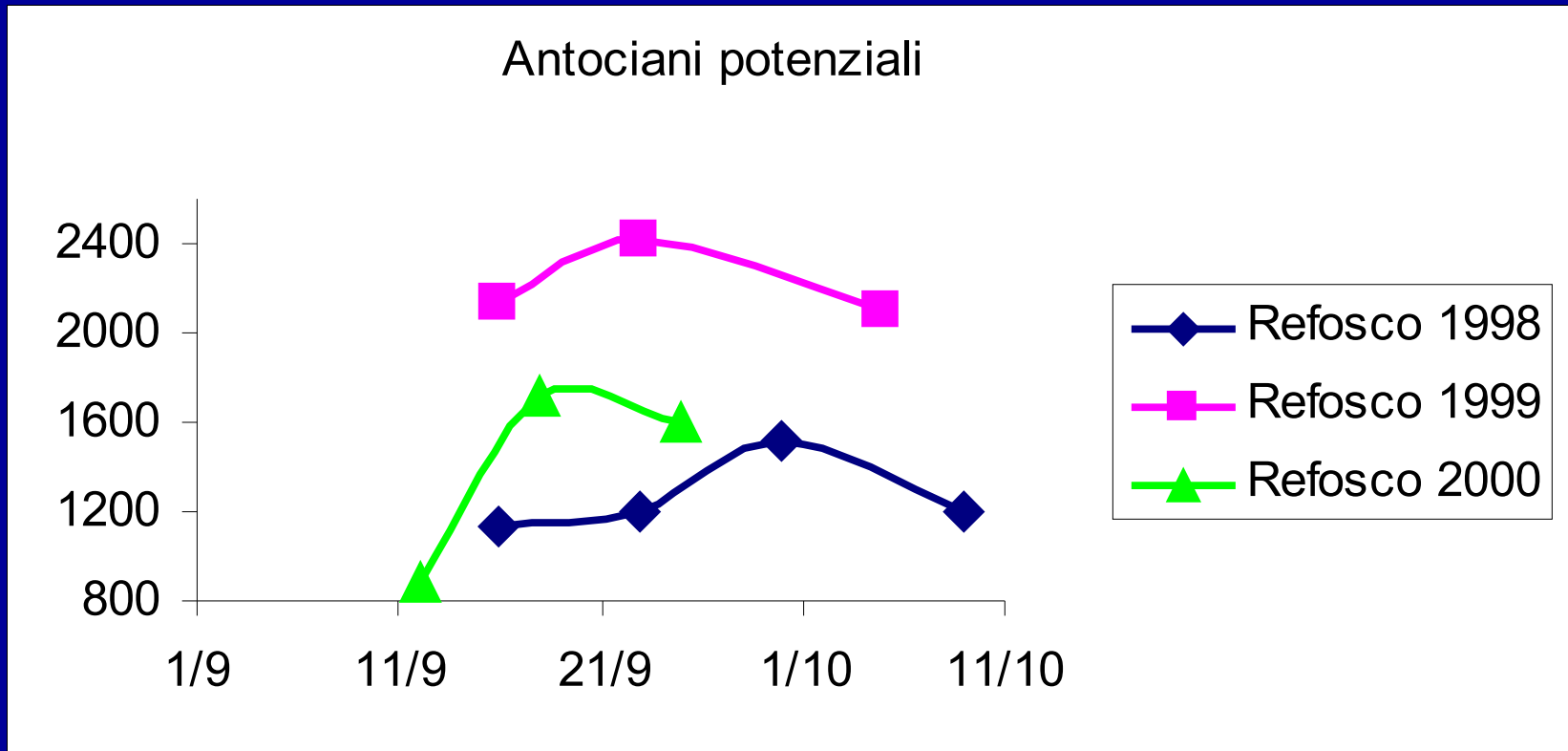


**buccia**

**rivelatore**

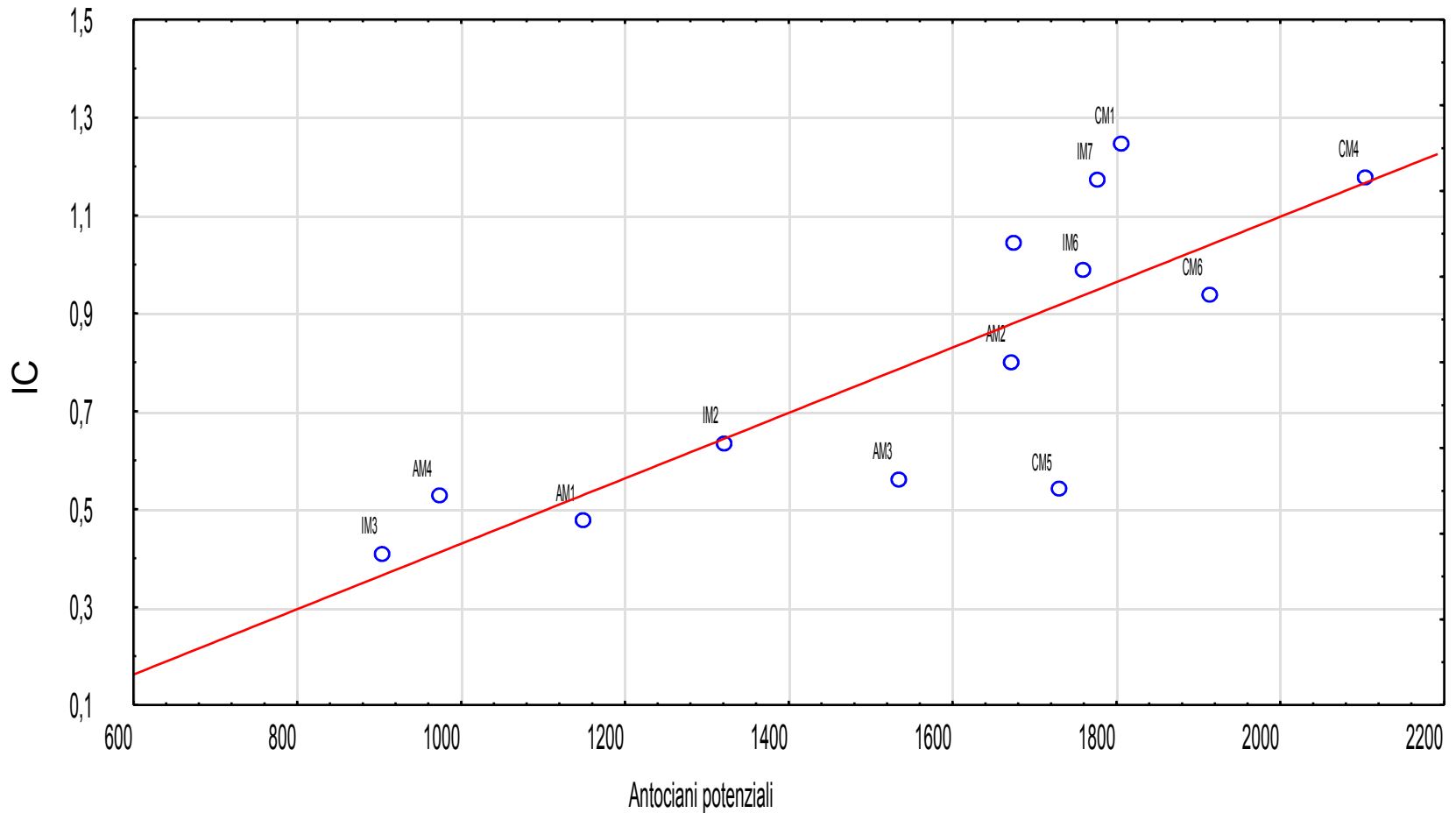
**Misura della quantità di  
luce che passa**

# Alcuni andamenti



# Risultati vini

Merlot: correlazione tra antociani potenziali (uva) e intensità colorante (vino)





Risultato:

OTTIMIZZAZIONE DELLA  
QUALITÀ

AFFINAMENTO DELLE  
CAPACITÀ PREVISIONALI

# PRATICHE PREFERMENTATIVE

- Conferimento dell'uva
  - Zuccheri
  - Acidità
  - Stato sanitario
  - Maturità fenolica
  - Sensori per la valutazione della maturità al conferimento
  - Altre possibilità ???

# COME VALUTARE LA QUALITA' FENOLICA

**In laboratorio:** fino al singolo analita e senza problemi di tempo (forse.....)

**Al conferimento:** misure rapide e compatibili con la frequenza dei conferimenti; l'informazione deve essere utilizzata in tempo reale

## Fattori da considerare

- Discriminazione per classi
- Utilizzo tecnologico dell'informazione
- Strumento utilizzabile per la liquidazione
- Strumento per intervento in vigneto

# Misura di Qualità Fenolica (QF) al conferimento per RIFLETTANZA



**Classi di qualità fenolica**

**Si tratta di un'analisi sensoriale oggettiva del colore  
Si valutano tutte le uve conferite**

Risultato:

GESTIONE DELLA  
VINIFICAZIONE  
MODULATA SULLE  
CARATTERISTICHE  
DELLE UVE

# PRATICHE PREFERMENTATIVE

- Pressatura
  - pH e conducibilità sul mosto di sgrondo
  - Altre possibilità ???

Risultato:

MODULAZIONE DELLA  
QUALITÀ DI  
PRESSATURA IN TEMPO  
REALE



# FERMENTAZIONE

- Andamento fermentativo (densità, grado alcolico, zuccheri residui) - FTIR
- Andamento prodotti secondari (acido acetico, acidi malico e lattico) - FTIR
- Azoto assimilabile
- Anidride solforosa
- Aspetti “sensoriali
- Registrazione di lieviti e attivanti utilizzati
- Ossigeno
- Registrazione di tempi, temperature e torbidità

# Conseguenze in FERMENTAZIONE

- Gestione della temperatura sulla base della velocità fermentativa
- Gestione della vitalità del lievito sulla base di nutrienti, ossigeno, alcol e temperatura
- Allarme in tempo reale per deviazioni fermentative e/o metaboliche
- Individuazione a posteriori dei motivi di pregio/difetto

Risultato:

GESTIONE ATTIVA  
DELLA FERMENTAZIONE

# MACERAZIONE

- Anidride solforosa
- Registrazione di tempi, temperature, movimentazioni
- Intensità colorante
- Frazione fenolica
- Aspetti “sensoriali”
- Ossigeno

Risultato:

GESTIONE ATTIVA  
DELLA MACERAZIONE

CORRETTA GESTIONE  
DEL POTENZIALE  
FENOLICO E COLORANTE

# AFFINAMENTO

- Acidi (malico, lattico, acetico, citrico) - FTIR
- Temperatura del vino
- Temperatura e umidità relativa dell'ambiente
- Intensità colorante - FTIR
- Frazione fenolica - FTIR
- Anidride solforosa
- Aspetti “sensoriali”
- Ossigeno e potenziale redox

Risultato:

GESTIONE ATTIVA  
DELL'AFFINAMENTO  
CORRETTA GESTIONE  
DEL POTENZIALE  
QUALITATIVO

- **Innovazione di processo:**  
Intervento migliorativo o di radicale mutamento riguardante il sistema o i macchinari o l'organizzazione della produzione
- **Organizzazione:**  
La presenza di criteri funzionali ed **efficaci** di ordine
- **Efficacia:**  
**Capacità di produrre l'effetto e i risultati voluti o sperati**



- Sotto l'aspetto dell'acquisizione delle informazioni l'unico salto di qualità reale degli ultimi anni è stato l'utilizzo di tecniche FTIR su tutta la filiera
- Molti altri passi avanti sono invece stati fatti con automazioni o contenimento dei prezzi di tecniche già conosciute e talvolta consolidate

- attualmente è possibile monitorare in modo eccellente e gestire la qualità delle uve, dei processi prefermentativi e fermentativi, di alcuni processi di stabilizzazione.....,
- mancano strumenti di valutazione semplici, rapidi ed economici per comprendere e gestire l'evoluzione della frazione fenolica, la struttura colloidale, la stabilità proteica, l'evoluzione dei composti solforati, la gestione del redox.....,

# Ma l'innovazione più importante.....

- La comprensione dei dati già disponibili con tecniche tradizionali e consolidate.....
- L'inserimento di questi dati in uno storico per permettere la contestualizzazione
- Gli attuali sistemi qualità aiutano notevolmente questo cambio di mentalità
- È preferibile ragionare sui dati che si hanno piuttosto che fare analisi di parametri che non portano informazione

## Conclusioni:

In passato la conoscenza di processo era basata su poche informazioni

Le attuali possibilità permettono la valutazione puntuale di centinaia di variabili

Rischio: perdere di vista la visione d'insieme e la sequenzialità delle informazioni

La gestione del sistema complesso “filiera vitivinicola” deve passare attraverso:

- acquisizione di dati puntuali
- informazioni acquisite devono essere mirate alla gestione razionale delle variabili tecnologiche

# VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DEI TAPPI RISPETTO ALLA PERMEABILITÀ ALL'OSSIGENO

## TECNICHE DISPONIBILI

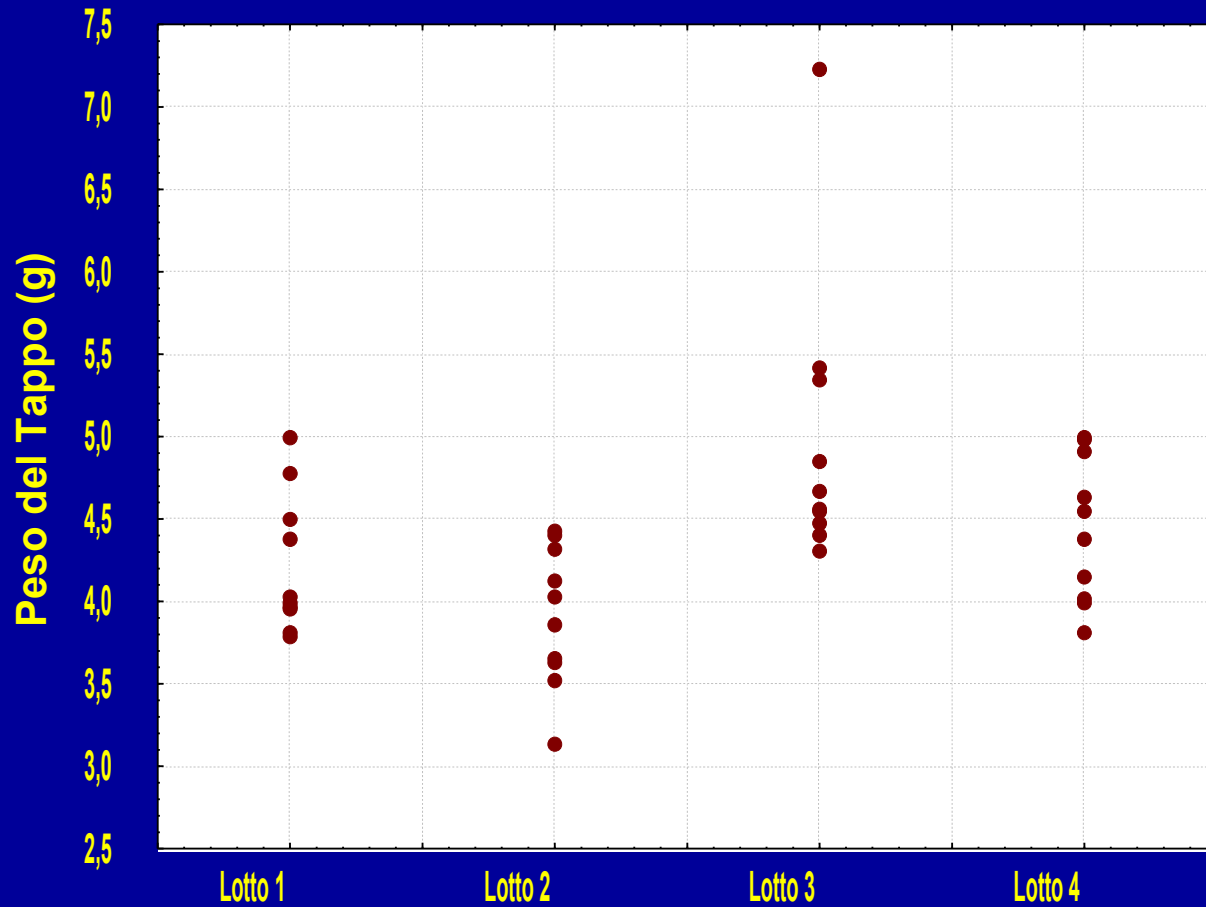
- Indirette
  - monitoraggio nel tempo dei cambiamenti chimici e sensoriali del vino ( $\text{SO}_2$ , DO420...)
- Dirette
  - Metodo elettrochimico (Mocom)
  - Metodo Colorimetrico (Università di Bordeaux)
  - Metodo per fluorescenza (Oxysense)



Tratto da Scorpex Wine Service,  
R. Gibson, 2005

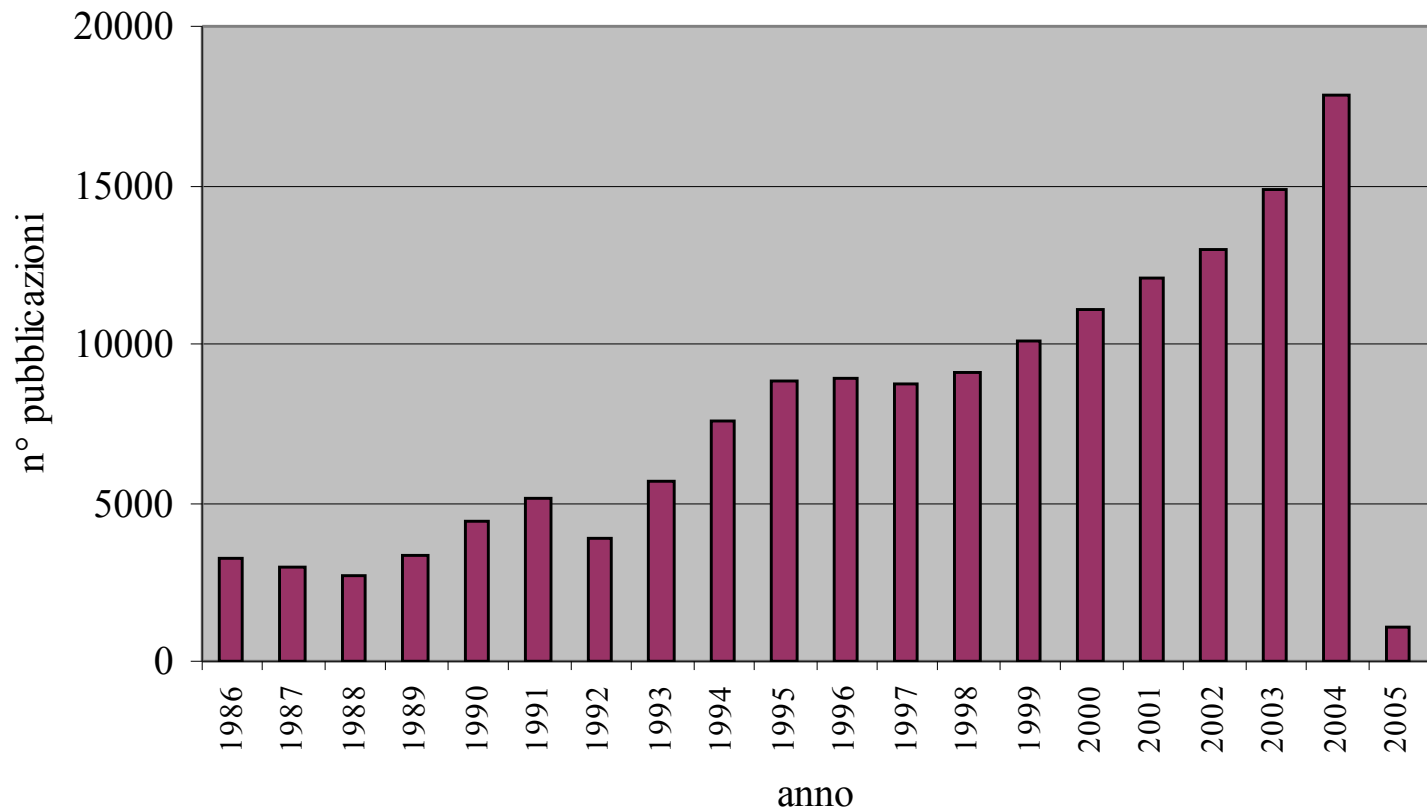
# DISOMOGENEITÀ DELLA MATERIA PRIMA

- Disomogeneità del peso



# Prospettive generali

sensor or biosensor





# Prospettive nel settore enologico

sensor or biosensor and wine\*

