

# Università degli Studi di Napoli Federico II

## Scuola Politecnica e delle Scienze di Base



Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

*Indagini sperimentali volte alla valorizzazione per via fotofermentativa  
di reflui dell'industria vinicola*

Relatore:

Ch.mo Prof. Ing. Massimiliano Fabbricino

Correlatore:

Dott. Ing. Vincenzo Luongo

Candidata:

Grazia Policastro

M67/352

# OBIETTIVO DELLA TESI



PHOTO-FERMENTATION

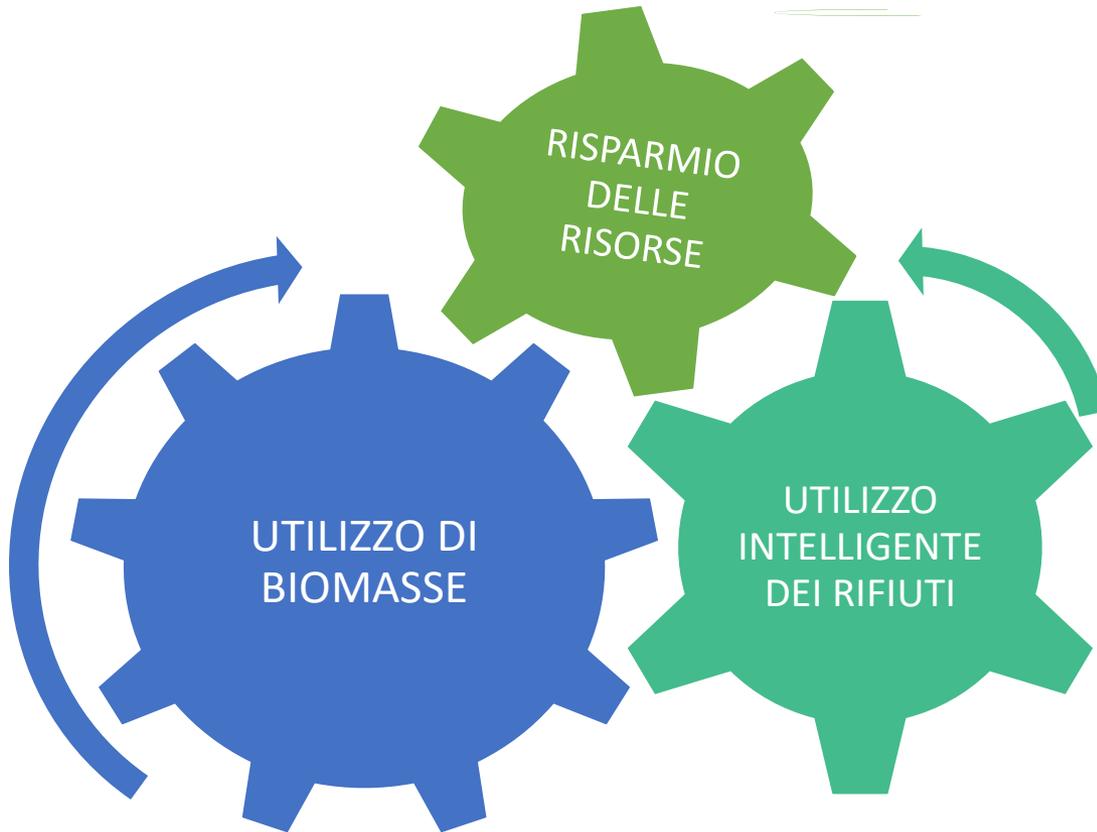


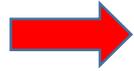


OBIETTIVO DELLA TESI



PHOTO-FERMENTATION





# PHOTO-FERMENTATION



**LINEAR  
ECONOMY**



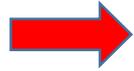
**CIRCULAR  
ECONOMY**



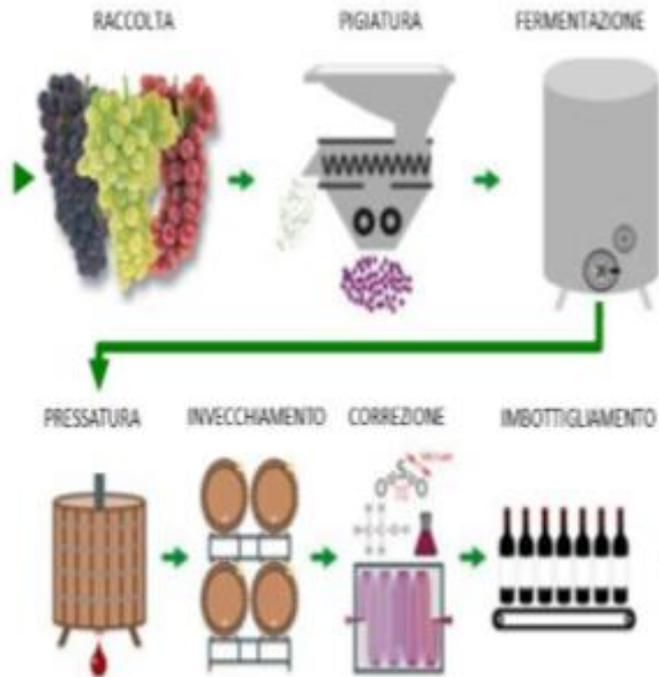


PHOTO-FERMENTATION





# PHOTO-FERMENTATION



- **50 milioni** di ettoltri/anno prodotti
- **18 milioni** ettoltri/anno esportati
- **13 miliardi** di fatturato



# PHOTO-FERMENTATION



Processo biologico condotto dai  
batteri rossi non sulfurei (PNSB)



- Degradazione di **Sostanza Organica**
- Assenza di **ossigeno**
- Assenza di **azoto molecolare**
- Presenza di **luce**



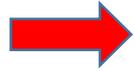


PHOTO-FERMENTATION



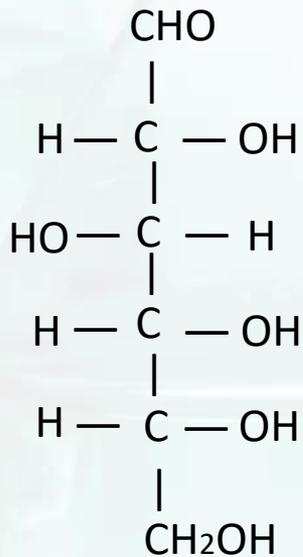
- COD inferiore a  $6.4 \text{ Kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$
- $\text{NH}_4^+$  inferiore a 2 mM
- pH in un range tra 6.5 e 7.5
- NO polifenoli
- Intensità luminosa inferiore a 40 klux

# INDAGINI SPERIMENTALI

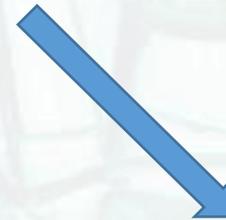
sperimentazioni in scala di laboratorio atte a quantificare la produzione di idrogeno ottenuta tramite una coltura mista di batteri rossi non sulfurei.



**SUBSTRATO SINTETICO**



*Glucosio*



**SUBSTRATO REALE**



*Scarti Vinicoli*

# INDAGINI SPERIMENTALI

SUBSTRATO SINTETICO

SUBSTRATO REALE

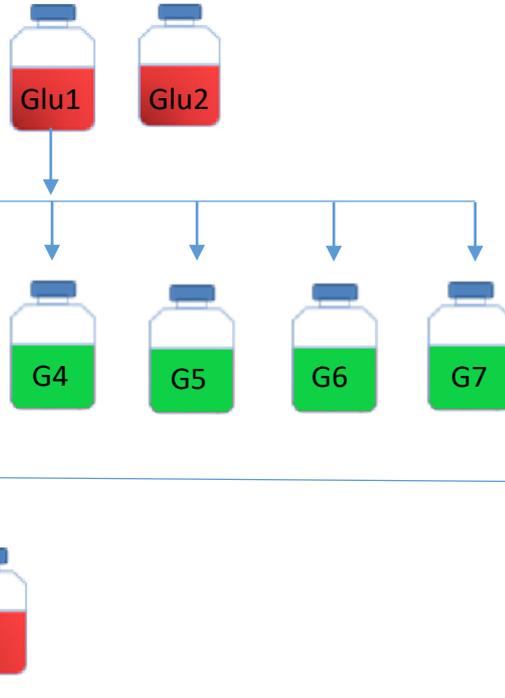
**COD=1500 mg/L**

GLUCOSIO, 2.94 g/L	SCARTI VINICOLI, 5.3 mL/L
NaC <sub>5</sub> NO <sub>4</sub> H <sub>8</sub> , Glutammato di sodio, 0.4 g/L	
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O, solfato di magnesio eptaidrato, 200 mg/L;	
estratto di lievito, 300 mg/L;	
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> FeO <sub>7</sub> , citrato ferrico, 24.5 mg/l;	
NaCl, cloruro di sodio, 0.4 g/L;	
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> , fosfatomonocido di dipotassio, 0.6 g/L;	
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , fosfatobiacido di potassio, 3 g/L;	
NaHCO <sub>3</sub> , bicarbonato di sodio, 0.7 g/L;	
CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O, cloruro di calcio diidrato, 75 mg/L	
soluzione di micronutrienti, 10 mL/L	

Terreno di coltura (Bianchi et al., 2010)

# INDAGINI SPERIMENTALI

## SUBSTRATO SINTETICO

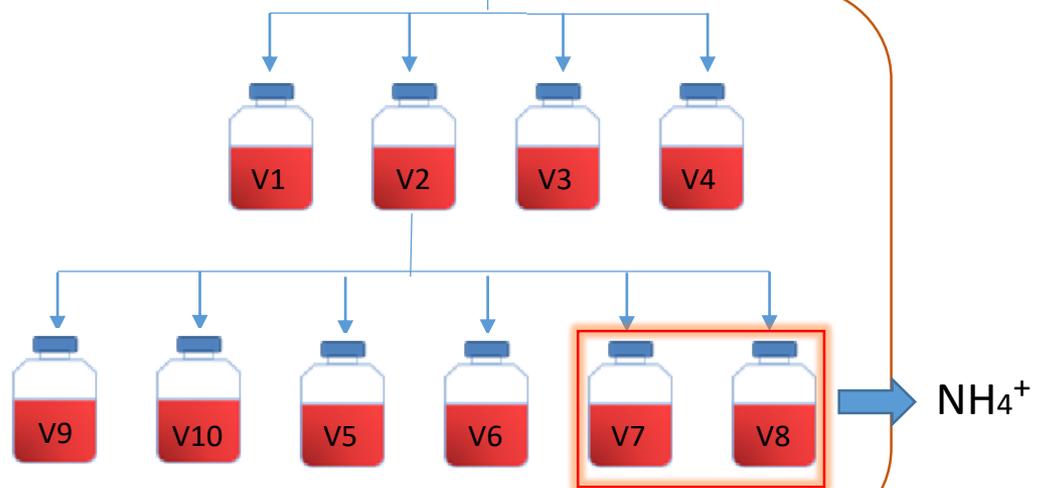


## SUBSTRATO REALE

CARATTERIZZAZIONE



PRETRATTAMENTI



# Condizioni Operative: i fotobioreattori

- Bottiglie in vetro trasparente 500 mL (V lavoro = 400 mL)
- Chiusura ermetica con tappi a vite
- Regime batch
- Agitazione costante a 250 r.p.m.
- Illuminazione costante a 4000 lux
- Condizioni anaerobiche



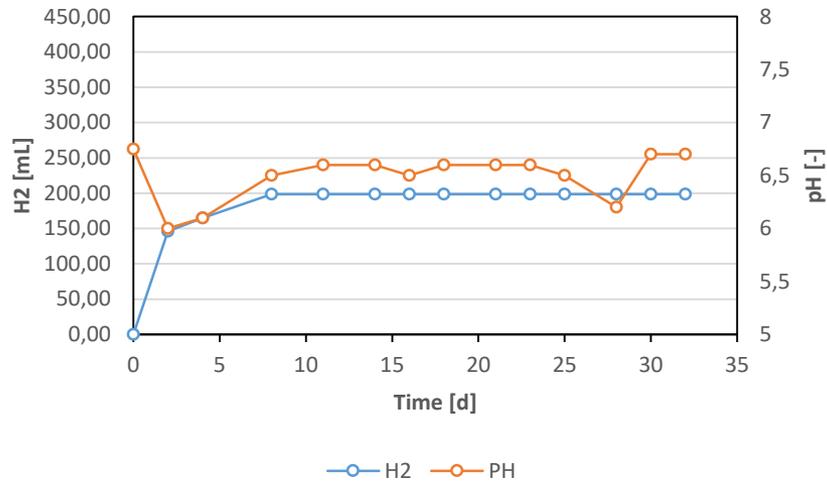
# Parametri monitorati e strumentazione utilizzata

- **Gas prodotto**
- **Caratteristiche costitutive substrato organico**
- **Crescita della biomassa**
- **pH**

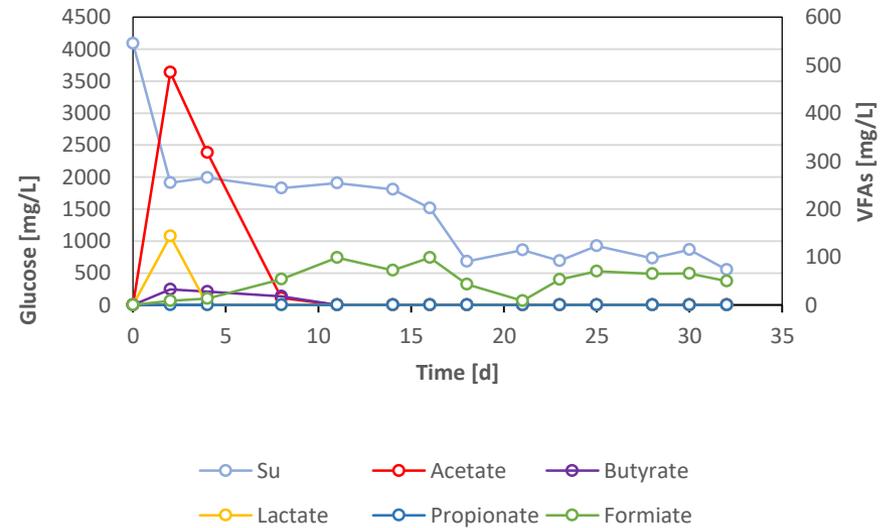
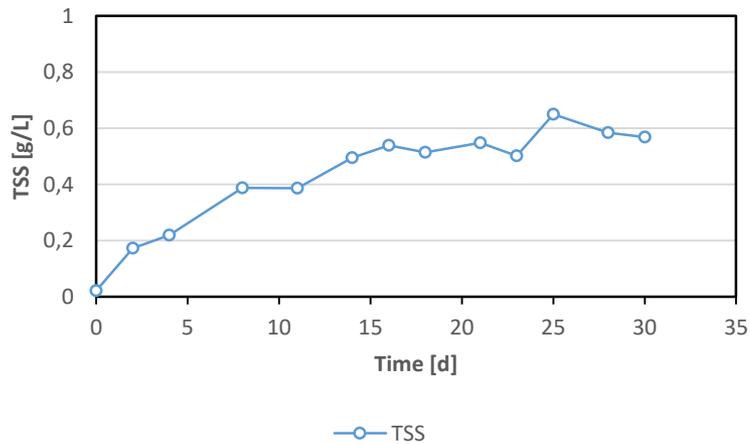
# Risultati principali della sperimentazione

## Glucosio

### pH inalterato



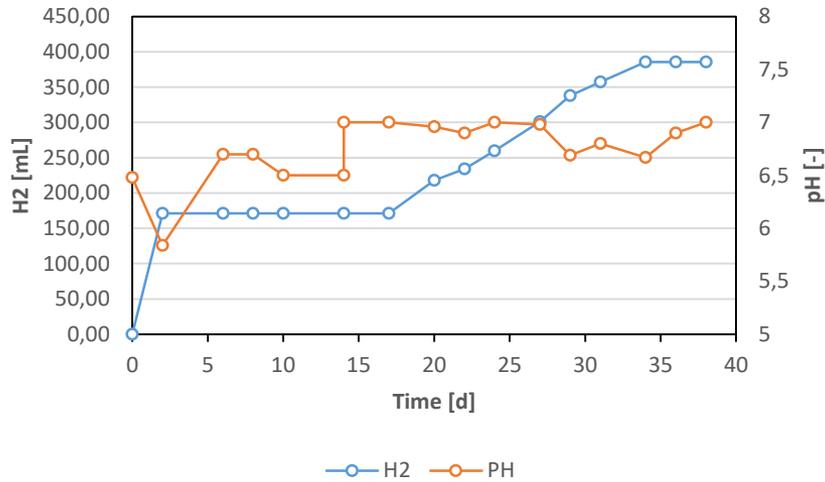
	G8
Data d'inizio	21/05/2018
Data di fine	22/06/2018
Durata [d]	32
Substrato	glucosio
Yield H <sub>2</sub> [mL/L]	496



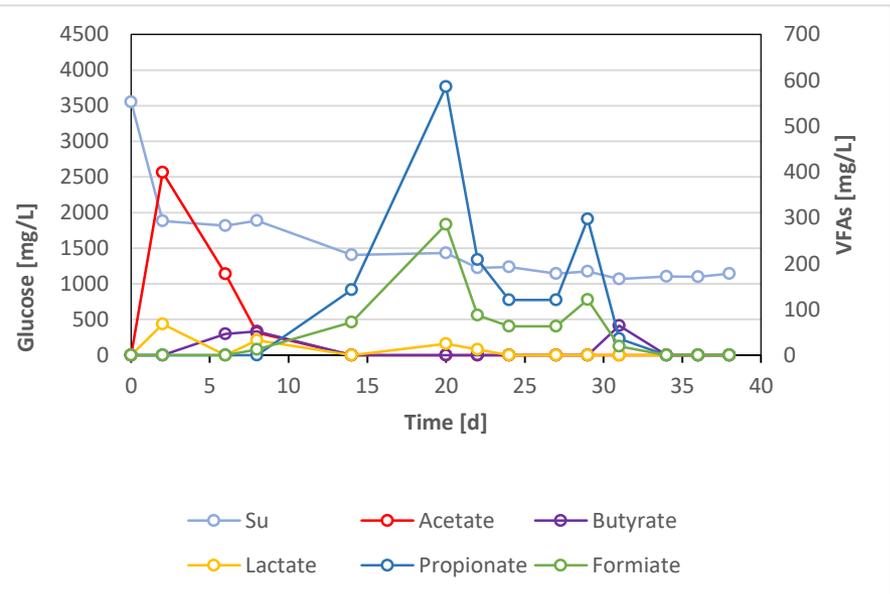
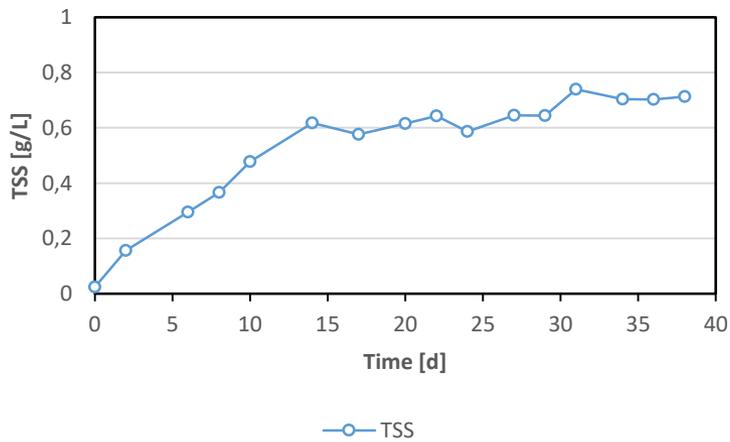
# Risultati principali della sperimentazione

## Glucosio

### pH corretto



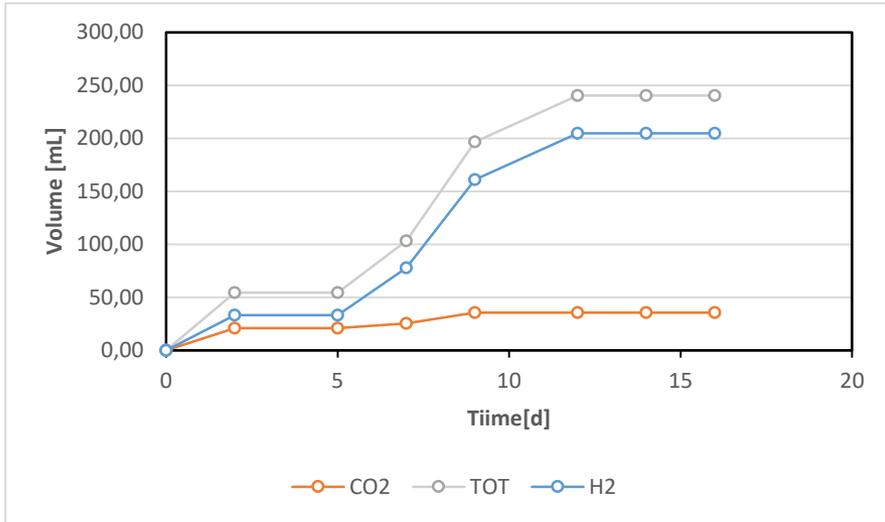
	G6J
Data d'inizio	15/05/2018
Data di fine	22/06/2018
Durata [d]	38
Substrato	glucosio
Yield H <sub>2</sub> [mL/L]	963



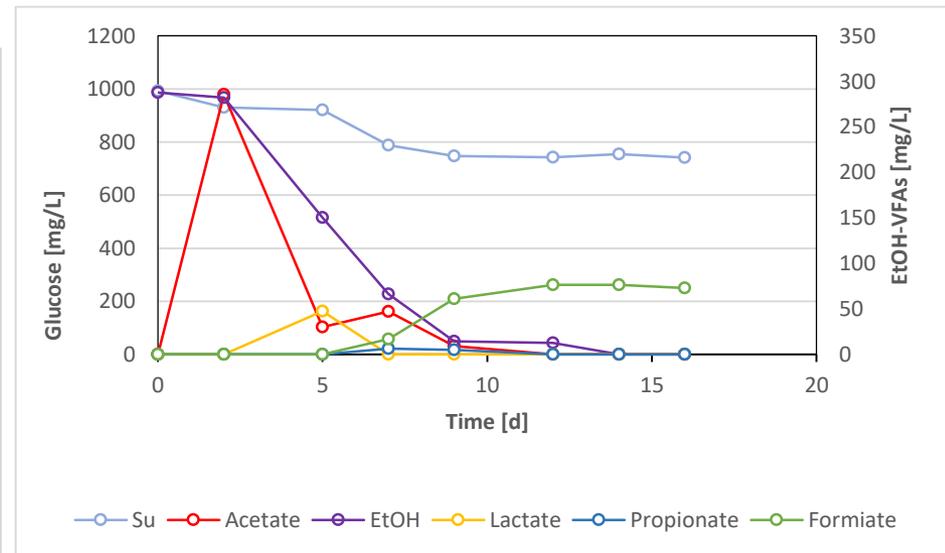
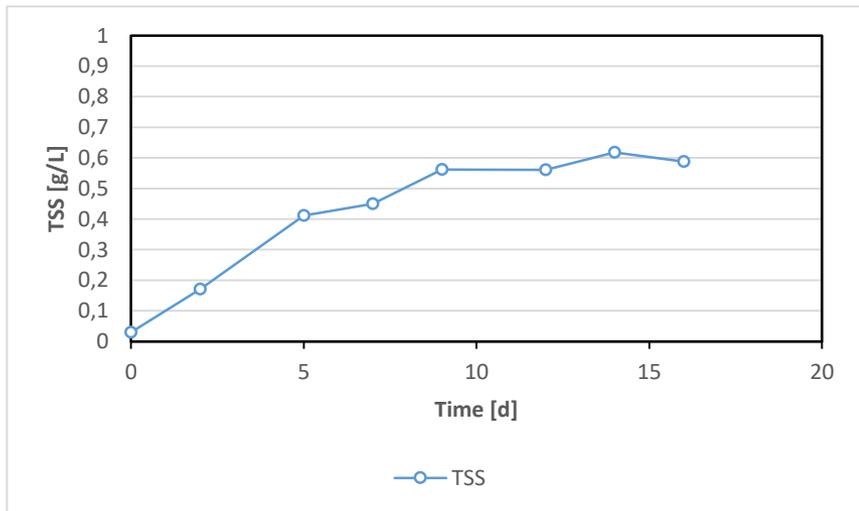
# Risultati principali della sperimentazione

## Scarti Vinicoli

### Glutammato di sodio



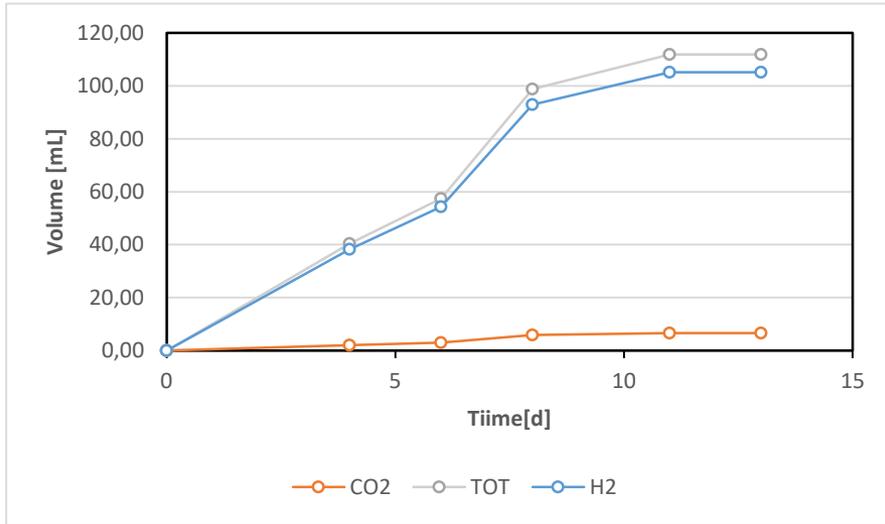
	V2
Data d'inizio	06/06/2018
Data di fine	22/06/2018
Durata [d]	16
Substrato	Reflui vinicoli
Yield H <sub>2</sub> [mL/L]	510



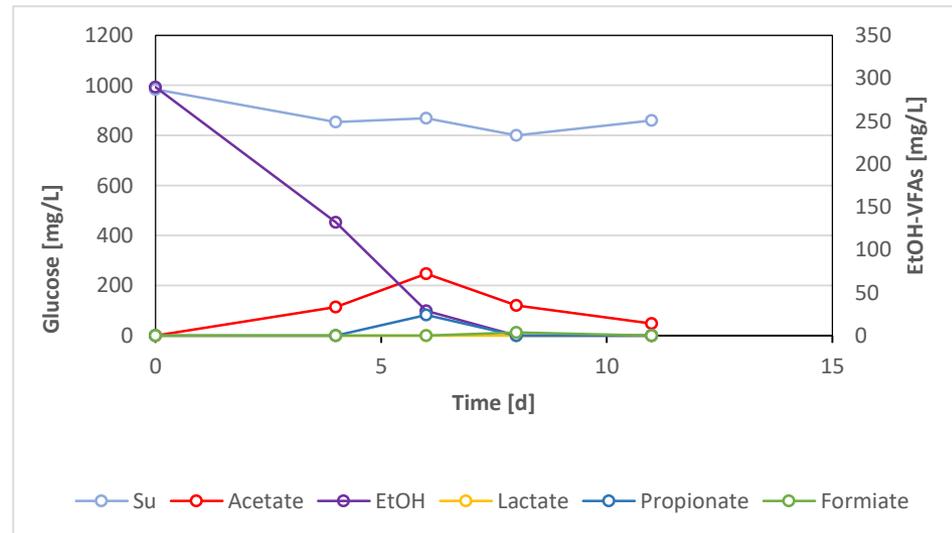
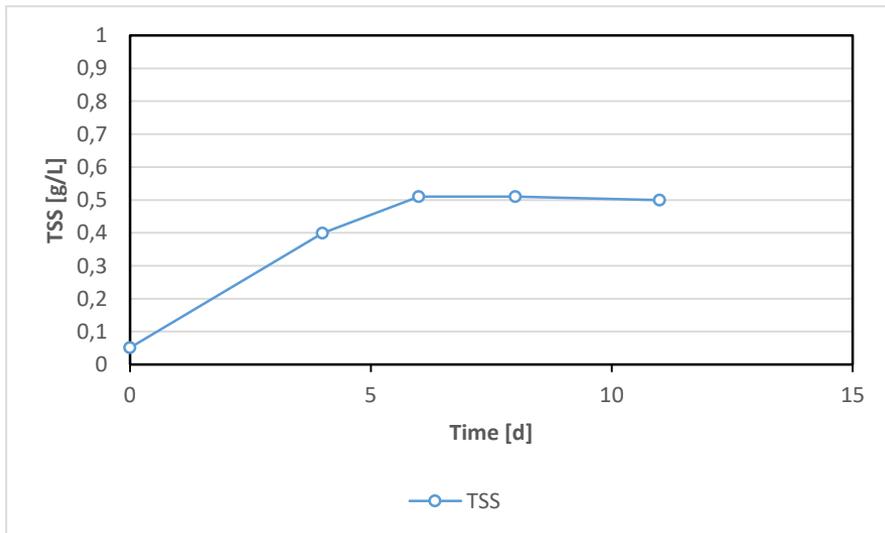
# Risultati principali della sperimentazione

*Scarti Vinicoli*

Cloruro di ammonio



	V7
Data d'inizio	05/07/2018
Data di fine	18/07/2018
Durata [d]	13
Substrato	Reflui vinicoli
Yield H <sub>2</sub> [mL/L]	262



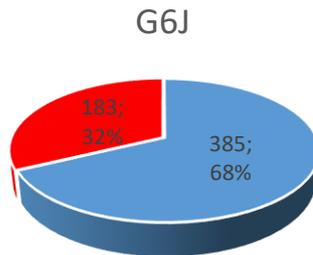
# Risultati principali della sperimentazione

*Glucosio* *Soarti Vinicoli*

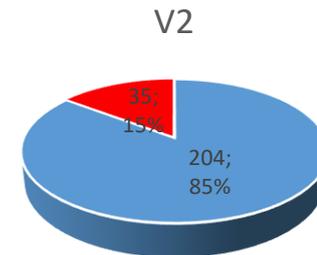
## Produzione quantitativa

G6J	G8	V2	V8
963 mL/L	496 mL/L	510 mL/L	262 mL/L

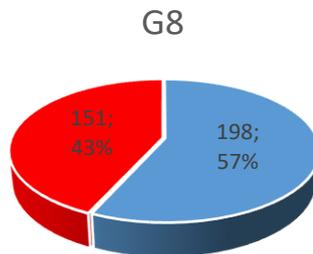
## Qualità del gas



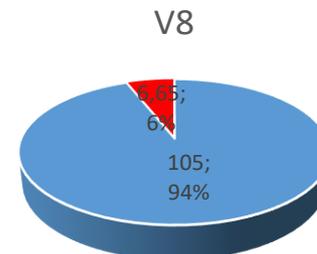
■ H2 ■ CO2



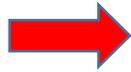
■ H2 ■ CO2



■ H2 ■ CO2



■ H2 ■ CO2



## CONCLUSIONI

PHOTO-FERMENTATION



- ✓ **Versatilità del processo**
- ✓ **Produzioni di idrogeno rilevanti**
- ✓ **Possibilità di ottenere ulteriori prodotti ad elevato valore aggiunto**

Grazie!!!

- 
1. See failure as a beginning, not an end.
  2. Never stop learning.
  3. Assume nothing, question everything.
  4. Teach others what you know.
  5. Analyze objectively.
  6. Practice humility.
  7. Respect constructive criticism.
  8. Give credit where it's due.
  9. Take initiative.
  10. Ask the tough questions early.
  11. Love what you do, or leave.