

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI “FEDERICO II”



**Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale**

**CORSO DI STUDIO MAGISTRALE IN INGEGNERIA PER
L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
TESI DI LAUREA**

**“ANALISI SPERIMENTALI VOLTE ALLA PRODUZIONE DI
POLIIDROSSIBUTIRRATO PER VIA FOTOFERMENTATIVA”**

Relatore
Ch.mo Prof. Ing. Massimiliano Fabbricino

Candidata
Felicetta Rea
matricola M67/368

Correlatore
Ing. Grazia Policastro

Anno Accademico 2018-2019

LA PLASTICA

USA E GETTA

POLIMERI + ADDITIVI

CREA INQUINAMENTO AMBIENTALE

NON BIODEGRADABILE



- 2015 Direttive Europee
- 2018 Proposta Legislativa Europea
- 2019 “ PLASTIC FREE”

LA BIOPLASTICA

ECOLOGICA E INNOVATIVA

Polimeri a base biologica derivati dalla biomassa o prodotti a partire da monomeri a base organica



A BASE DI :

- AMIDO
- CELLULOSA
- PROTEINE
- POLIESTERI ALIFATICI → Poliidrossialcanoati
- POLIETILENE ORGANICO

- BIODEGRADABILE
- COMPOSTABILE

RAPPRESENTA UNA RISPOSTA DA PARTE DEL MONDO SCIENTIFICO AL PROBLEMA DELLA PLASTICA

OBIETTIVO TESI

MASSIMIZZARE LA PRODUZIONE DI POLIIDROSSIBUTIRRATO (PHB) PER VIA FOTO FERMENTATIVA



Poliidrossialcanoato (PHA) ossia un polimero appartenente alla classe dei poliesteri

- BIODEGRADABILE
- BIOCOMPATIBILE



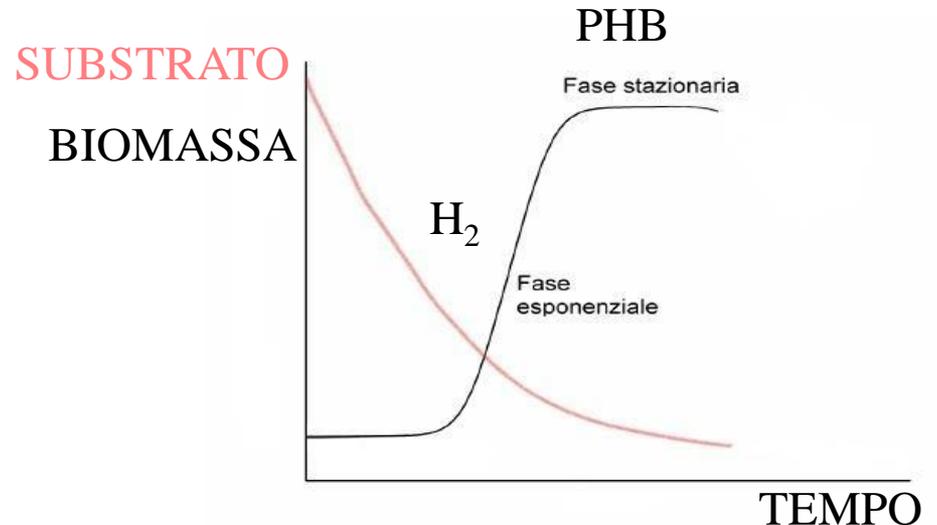
FOTO FERMENTAZIONE

PROCESSO BIOLOGICO

Condotto da batteri rossi non sulfurei (PNSB)



- Degradazione di sostanza organica
- Assenza di ossigeno
- Assenza di azoto molecolare
- Presenza di luce
- COD inferiore a $6,4 \text{ Kg COD m}^{-3}\text{d}^{-1}$
- NH_4^+ inferiore a 2 mM
- pH in un range tra 6,5 e 7,5
- NO polifenoli
- Intensità luminosa inferiore a 40 k lux



PIANO SPERIMENTALE

ANALISI IN LABORATORIO: PRIMA FASE

| SET REATTORI | COD g/L | pH INIZIALE | FONTE DI AZOTO | FONTE DI CARBONIO |
|--------------|---------|-------------|-------------------|-------------------|
| X | 3 | 7 | Azoto Organico | Scarti del vino |
| Y | 1,5 | 7 | Azoto Organico | Scarti del vino |
| K | 3 | 7 | Azoto Ammoniacale | Scarti del vino |
| J | 1,5 | 7 | Azoto Ammoniacale | Scarti del vino |
| H | 3 | 7 | Nitrati | Scarti del vino |
| W | 1,5 | 7 | Nitrati | Scarti del vino |
| R | 3 | 7 | No Azoto | Scarto del vino |
| S | 1,5 | 7 | No Azoto | Scarto del vino |



PIANO SPERIMENTALE

ANALISI IN LABORATORIO: SECONDA FASE



| SET REATTORI | COD g/L | pH INIZIALE | FONTE DI AZOTO | FONTE DI CARBONIO |
|---------------------|----------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| AB | 1,5 | 8 | Azoto Organico | Scarti del vino |
| CD | 1,5 | 9 | Azoto Organico | Scarti del vino |

ANALISI IN LABORATORIO: TERZA FASE

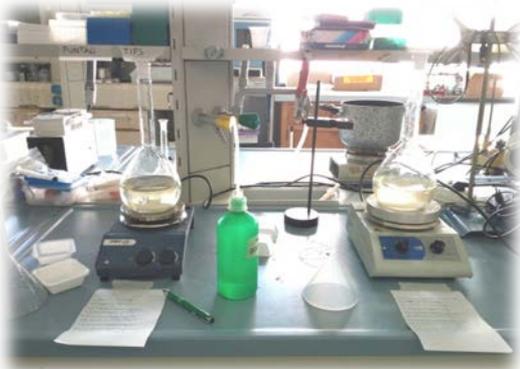


| SET REATTORI | COD g/L | pH INIZIALE | FONTE DI AZOTO | FONTE DI CARBONIO |
|---------------------|----------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| E1 | 1,5 | 8 | Azoto Organico | Etanolo |
| E2 | 1,5 | 9 | Azoto Organico | Etanolo |

MATERIALI E METODI

PREPARAZIONE DEI BIO-REATTORI E ANALISI

1



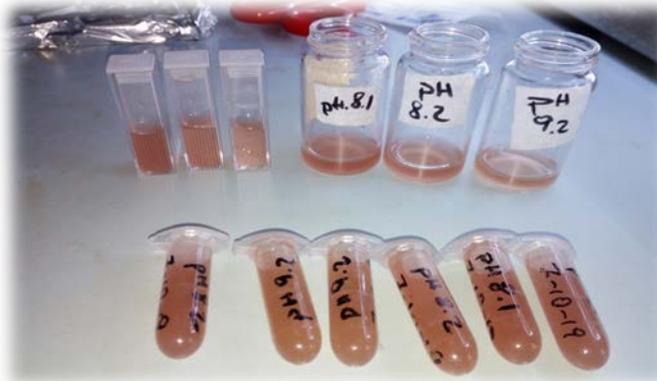
2



3



6



4



5



MISURA PHB

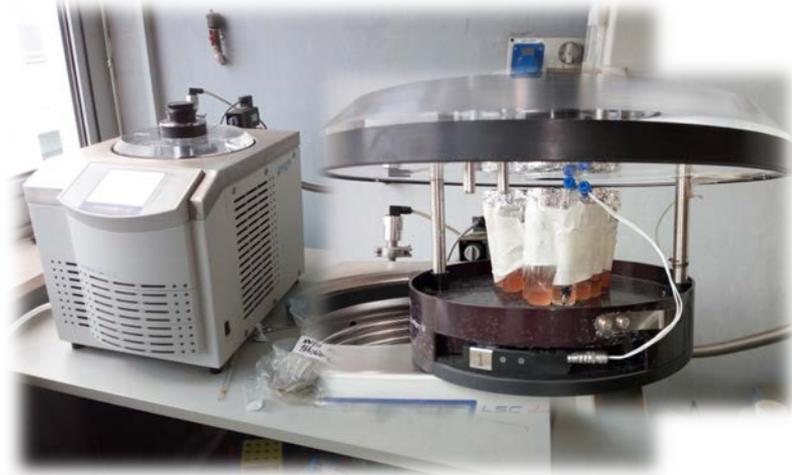
PREPARAZIONE DEI CAMPIONI



1



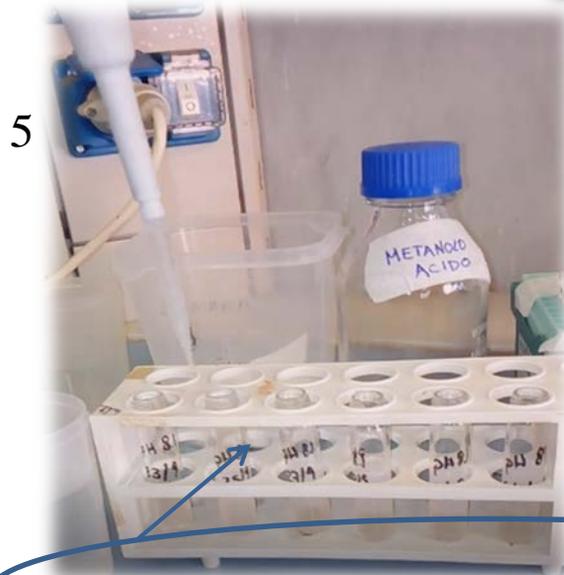
2



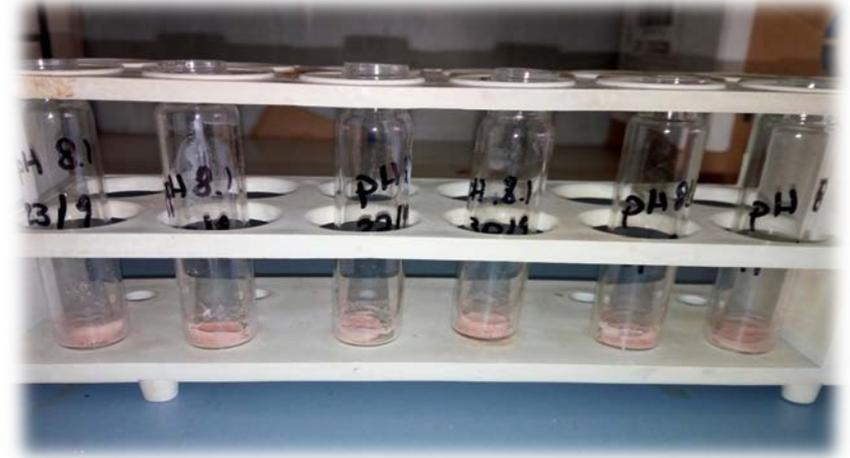
3



6



5



4

2 mL Cloroformio + 2mL Metanolo acido

MISURA PHB

PREPARAZIONE CAMPIONI

7



8



+ Sodio
Solfato
Anidro

10



9

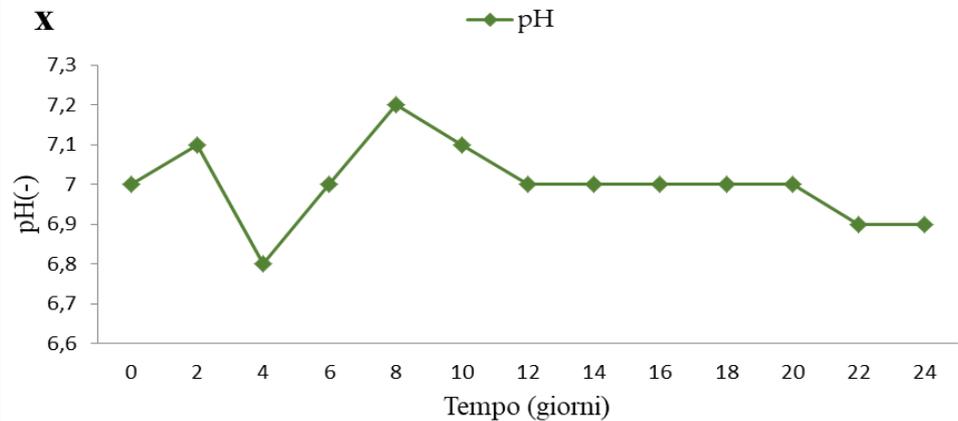
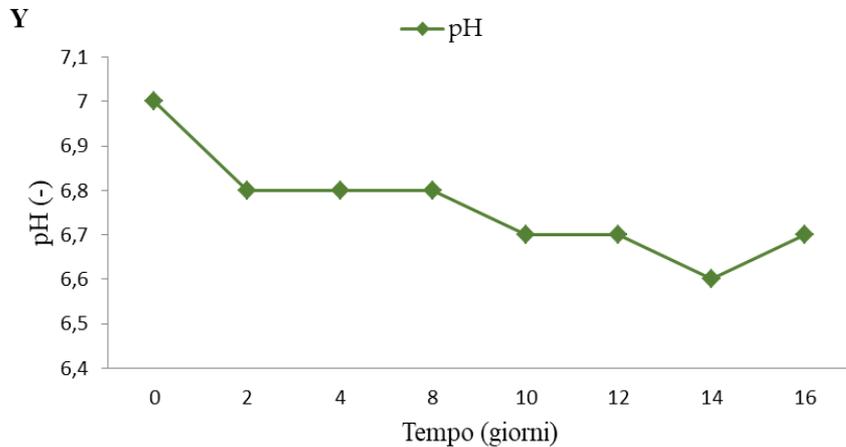
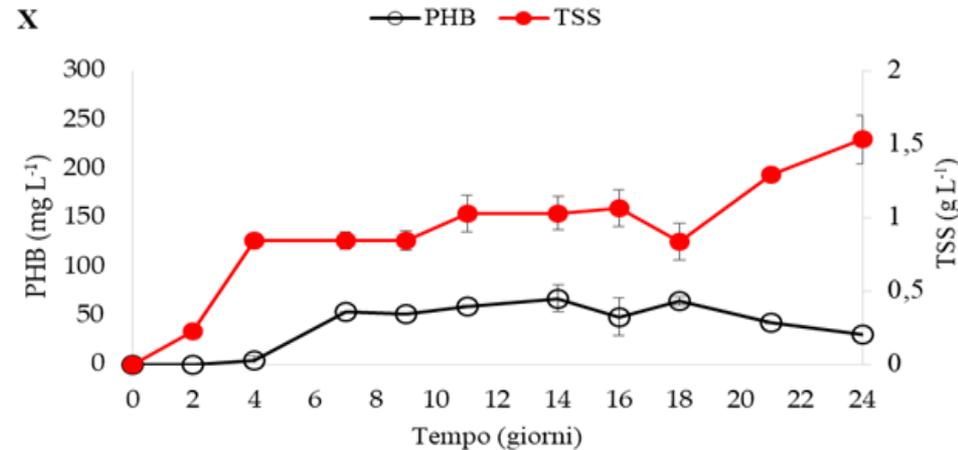
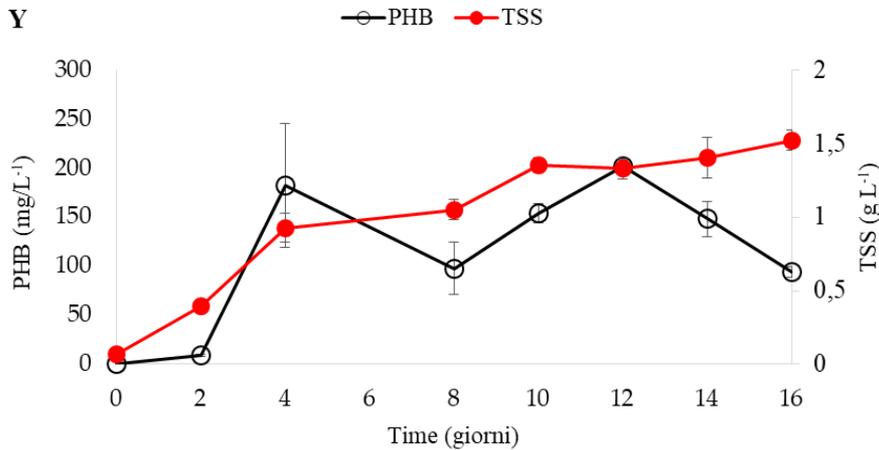


RISULTATI DELLA PRIMA FASE

AZOTO ORGANICO

COD 1,5 g/L

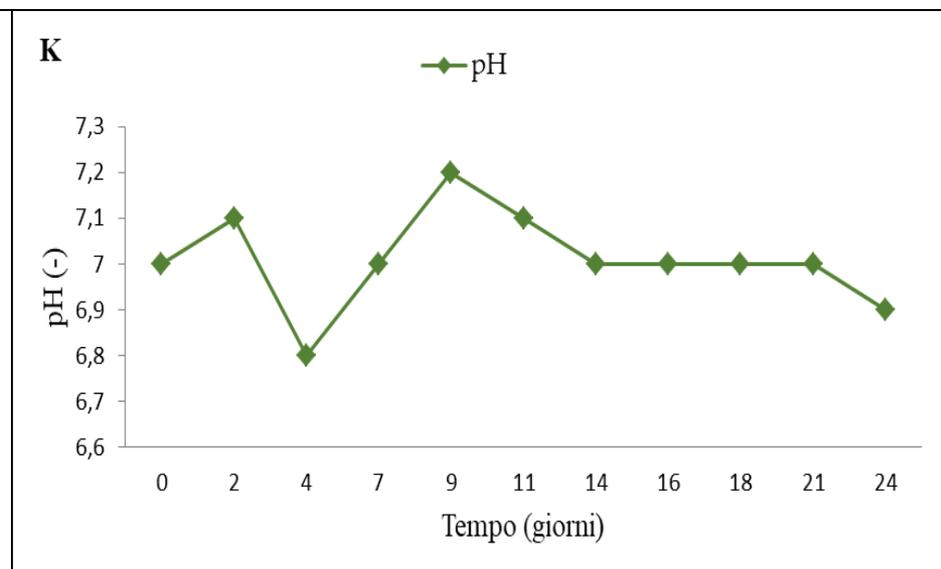
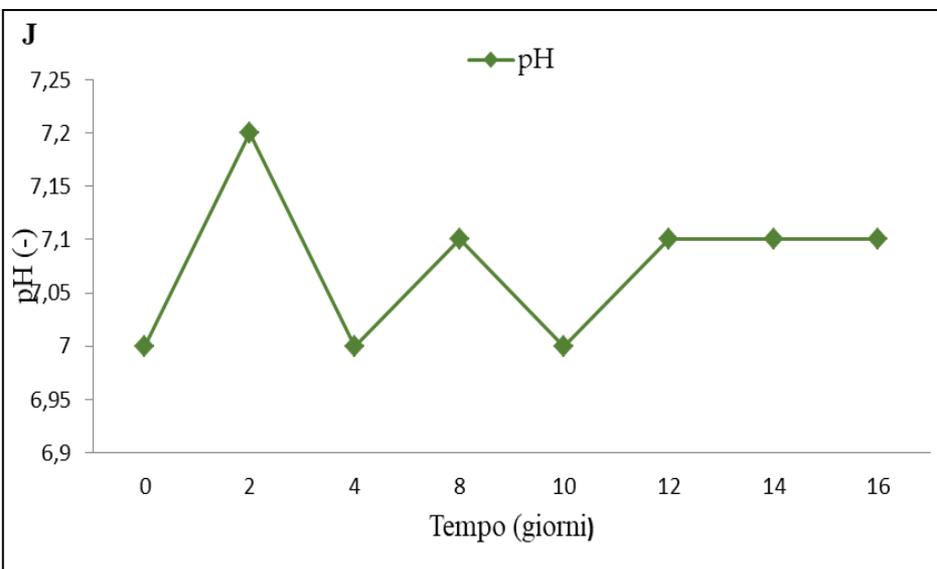
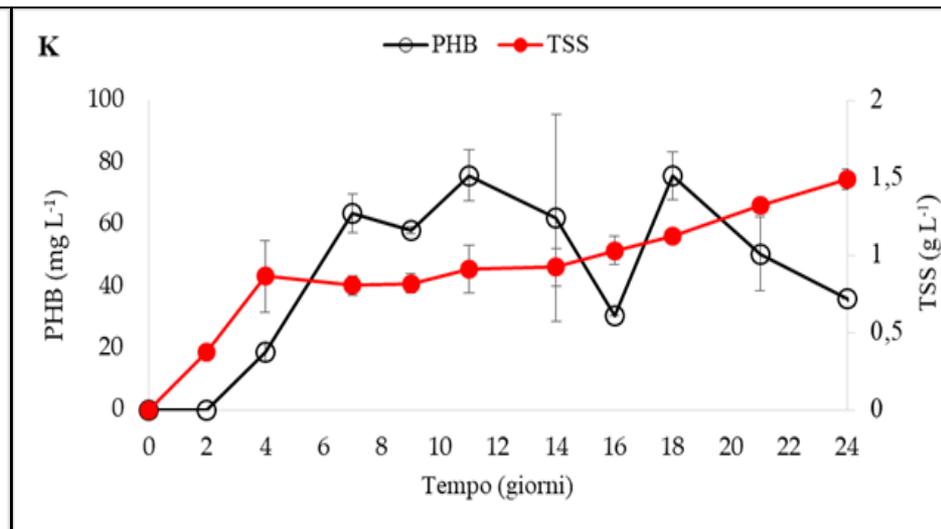
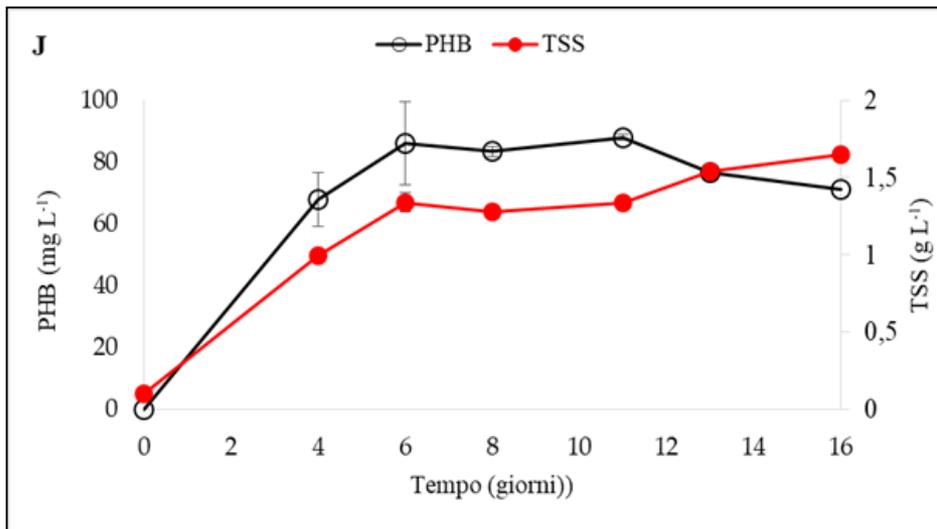
COD 3 g/L



AZOTO AMMONIACALE

COD 1,5 g/L

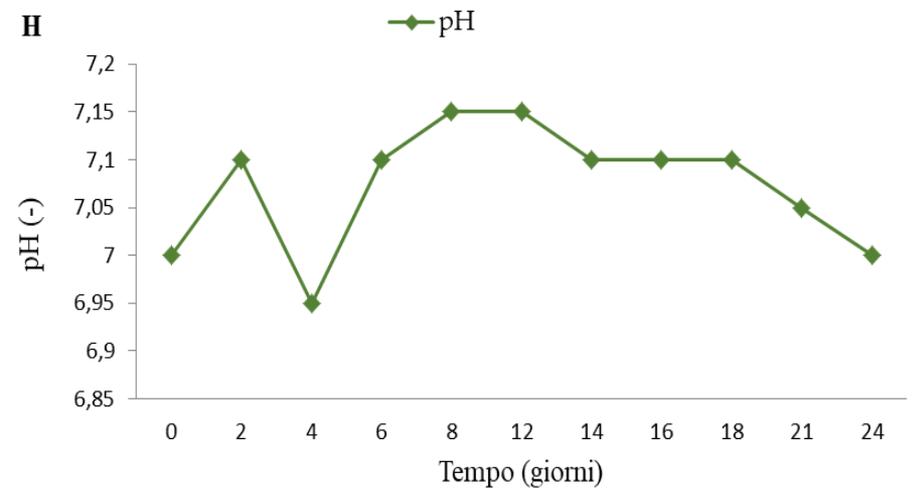
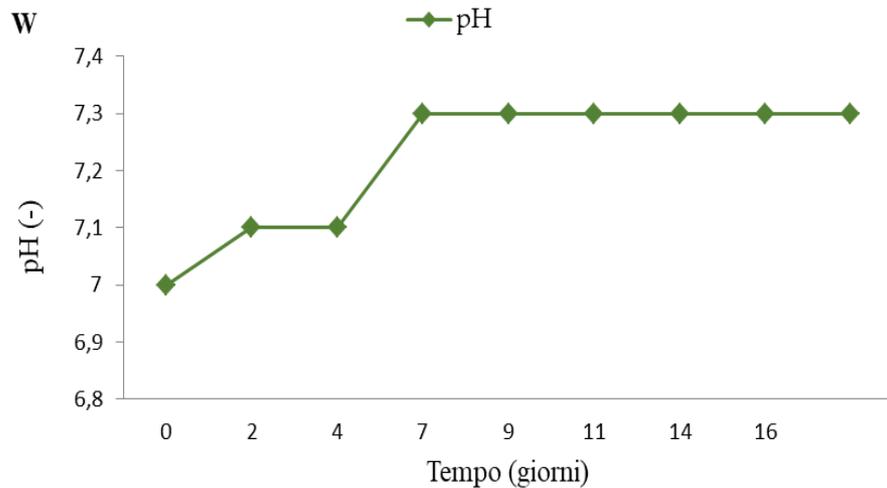
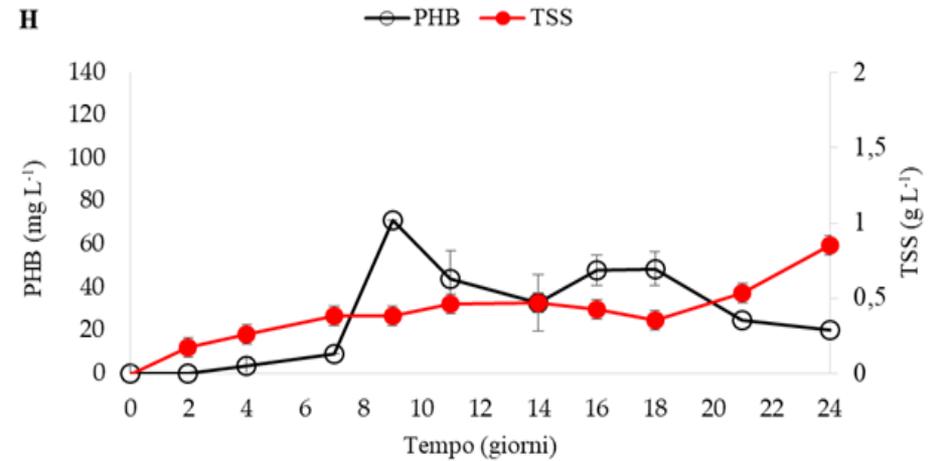
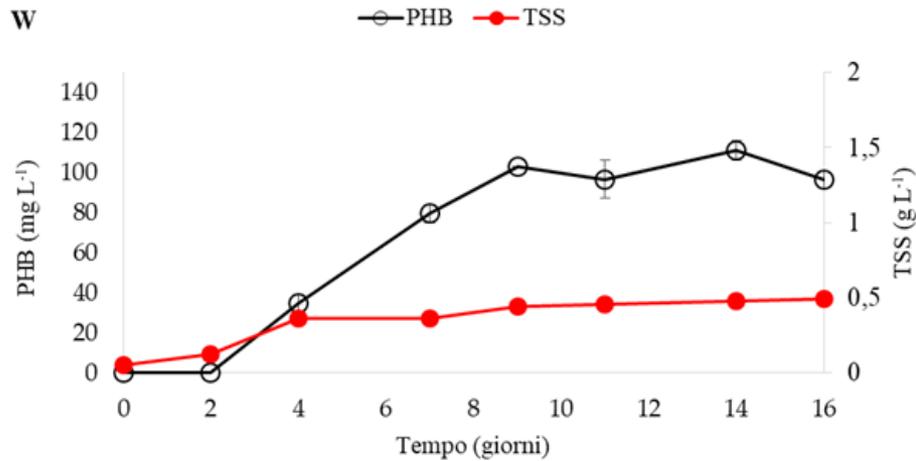
COD 3 g/L



AZOTO NITRICO

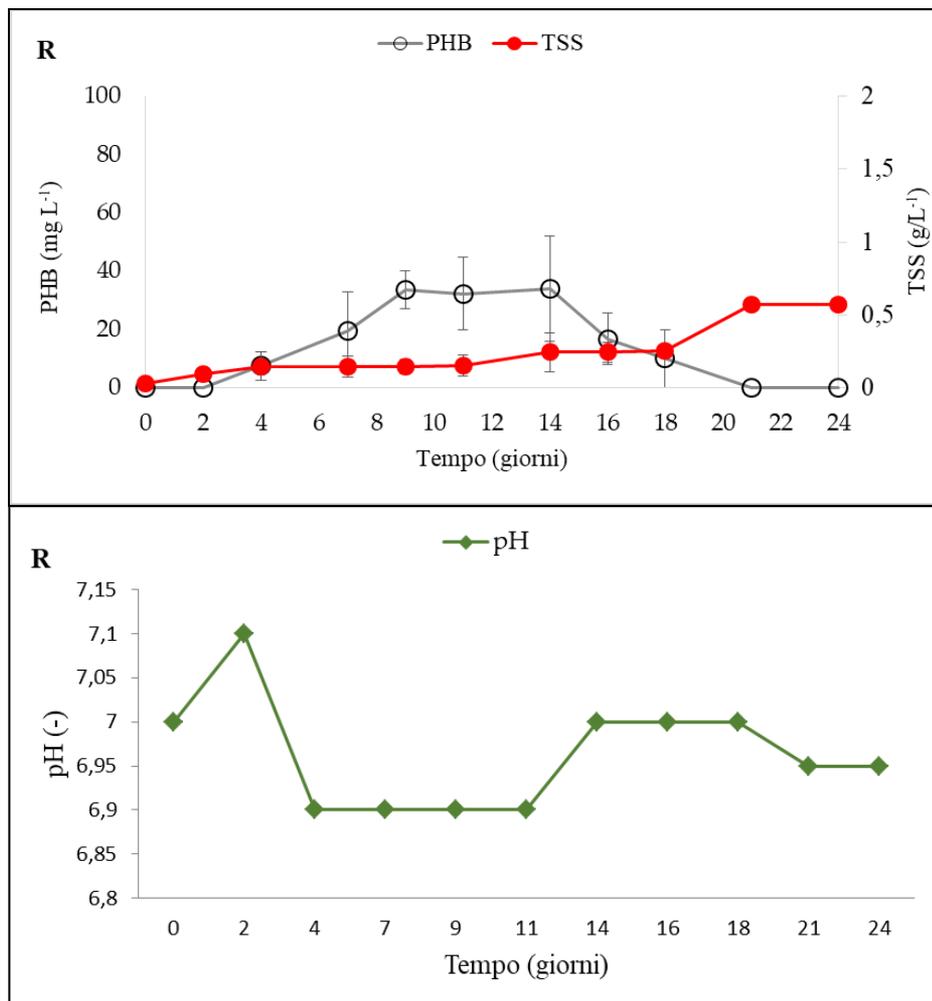
COD 1,5 g/L

COD 3 g/L



AZOTO ENDOGENO

COD 3 g/L



MASSIMA PRODUZIONE DI PHB

| SET REATTORI | COD g/L | FONTE DI AZOTO | PHB mg/L ⁻¹ |
|--------------|---------|-------------------|------------------------|
| X | 3 | Azoto Organico | 67,2 |
| Y | 1,5 | Azoto Organico | 202,61 |
| K | 3 | Azoto Ammoniacale | 75,65 |
| J | 1,5 | Azoto Ammoniacale | 88 |
| H | 3 | Nitrati | 71,4 |
| W | 1,5 | Nitrati | 111 |
| R | 3 | Azoto Endogeno | 34 |
| S | 1,5 | Azoto Endogeno | 0 |



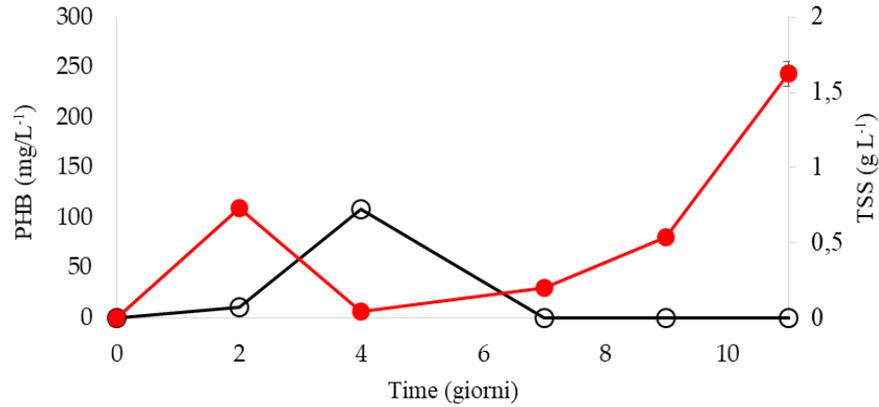
RISULTATI DELLA SECONDA FASE

pH ALTI

COD 1,5 g/L

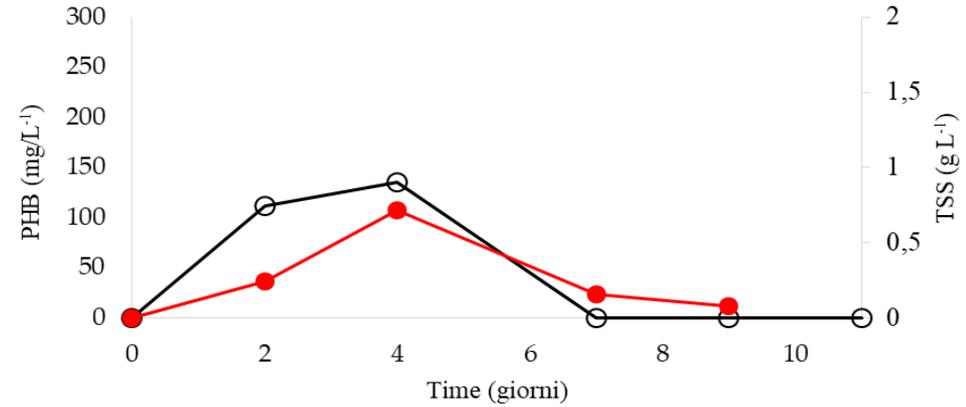
AB

○ PHB ● TSS



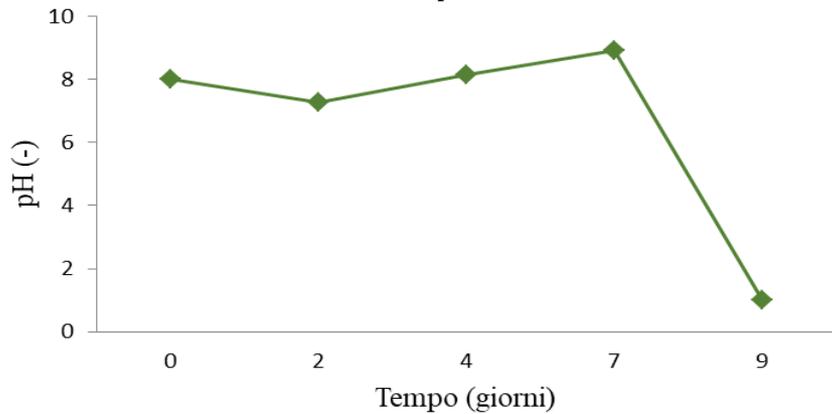
CD

○ PHB ● TSS



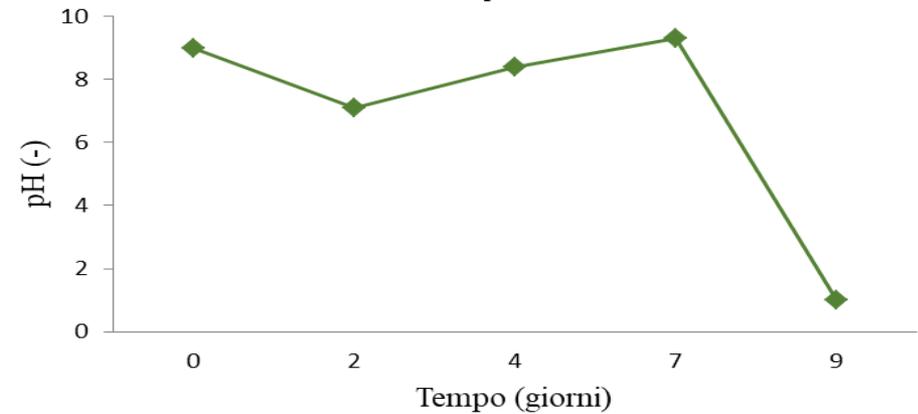
AB

◆ pH



CD

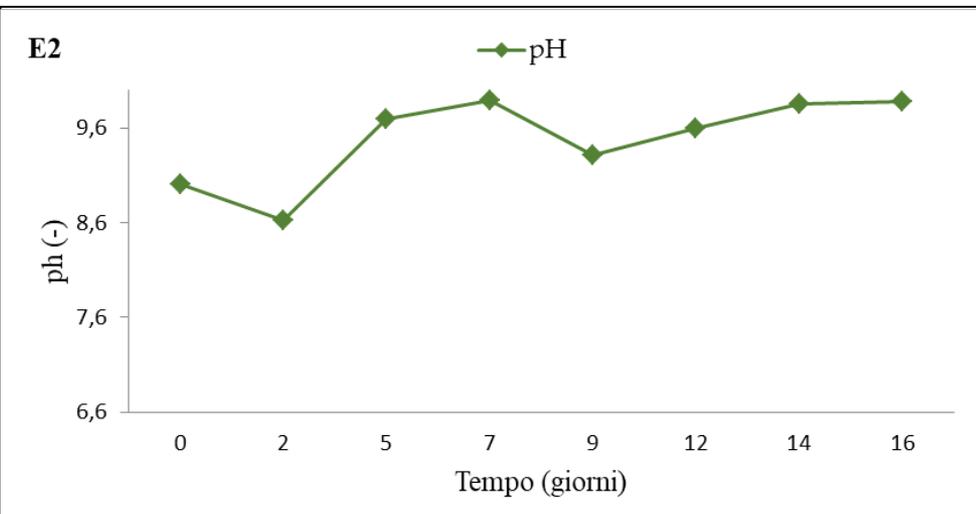
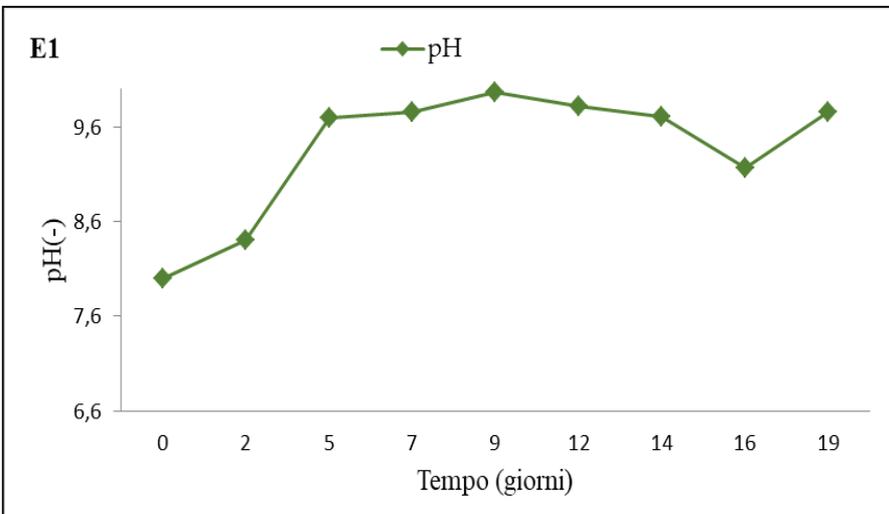
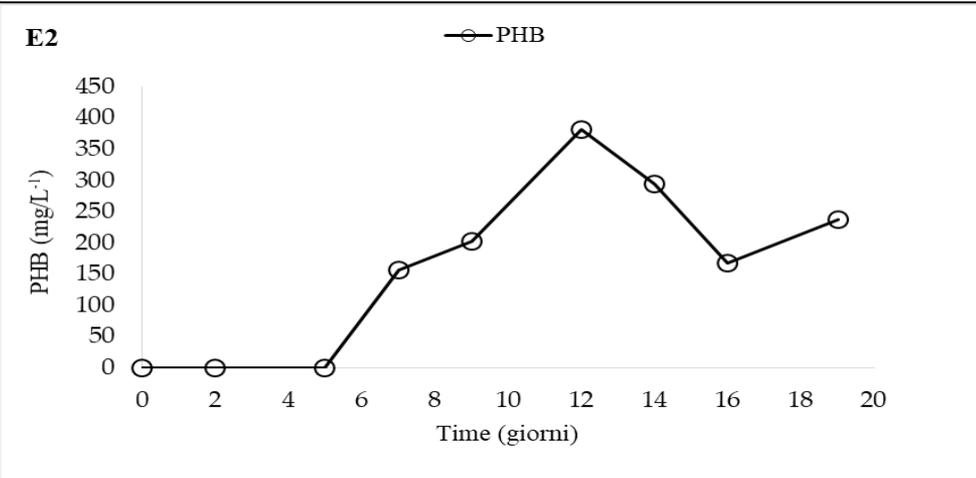
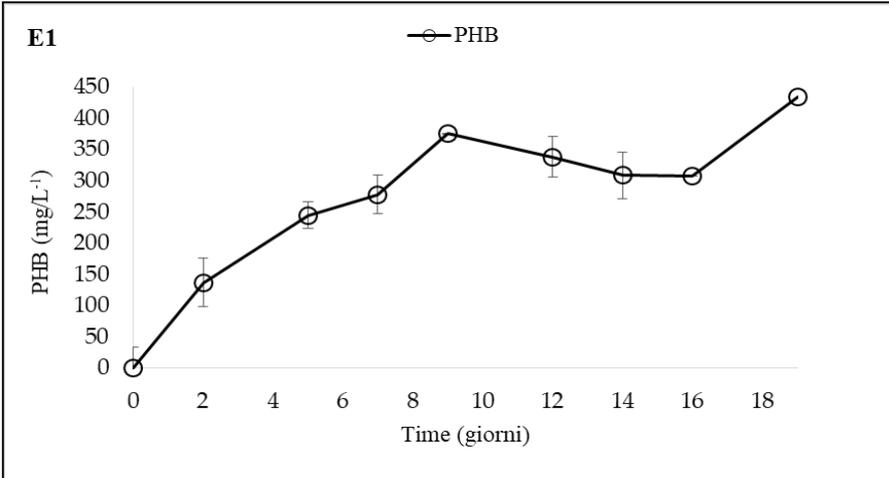
◆ pH



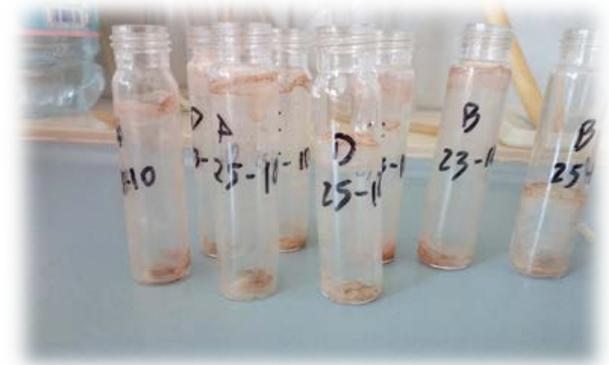
RISULTATI DELLA TERZA FASE

ETANOLO E pH ALTI

COD 1,5 g/L



MASSIMA PRODUZIONE DI PHB: SECONDA FASE



| SET REATTORI | PHB mg/L ⁻¹ |
|--------------|------------------------|
| AB | 109,02 |
| CD | 135,53 |

MASSIMA PRODUZIONE DI PHB: TERZA FASE



| SET REATTORI | PHB mg/L ⁻¹ |
|--------------|------------------------|
| E1 | 433,46 |
| E2 | 381,79 |

CONCLUSIONI

MASSIMIZZARE LA PRODUZIONE DI PHB

- Gli scarti del vino, si sono rilevati efficaci per la produzione di PHB, tramite l'utilizzo di Glutammato di sodio e fissando il valore di COD a 1,5 g/L
- L'aumento del valore del pH iniziale non ha favorito l'accumulo di PHB nei reattori preparati con gli scarti del vino
- L'aumento del valore del pH iniziale ha favorito l'accumulo di PHB nei reattori preparati con Etanolo come substrato

Sono necessari ulteriori approfondimenti, per chiarire l'influenza del pH sull'accumulo di PHB



GRAZIE PER L'ATTENZIONE