

Mazza Simone
D'Orazio Benito Antonio
Molinari Alessio
Gianvittorio Stefano
Di Giovanni Rossella

CIRCULAR ECONOMY

The circular economy is an economy planned to regenerate itself: biological materials are destined to return in the biosphere, and technical materials are designed to circulate inside of a flow that considers the lowest loss of quality.



OBIETTIVO DEL PROGETTO

La maggior parte delle operazioni che sfruttano l'amido per le produzioni alimentari generano grandi quantità di scarti; principalmente essi sono caratterizzati da bucce, semi e rimasugli di polpa.

A partire dagli scarti della produzione alimentare, come bucce di patate o generalmente matrici contenenti amido e altre importanti proprietà, è possibile riutilizzare tali residui allo scopo di sintetizzare polimeri biodegradabili.

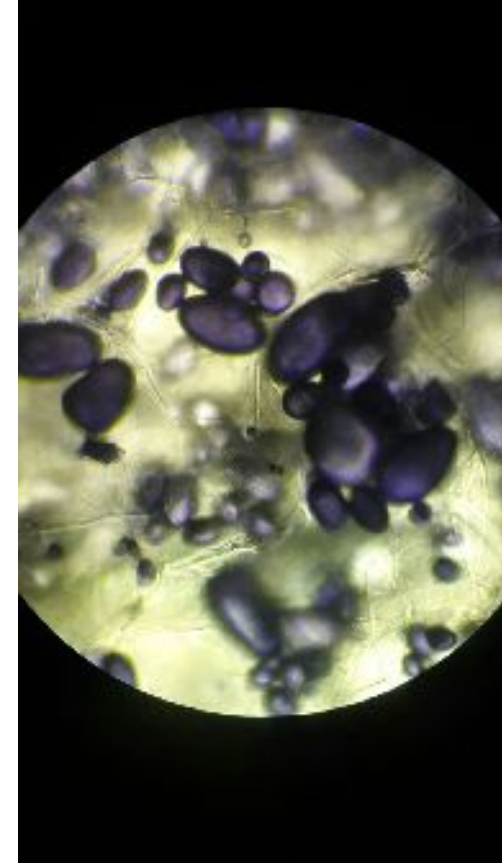


Foto al microscopio di una patata, con visibili agglomerati di amido (blu scuro).

La produzione industriale di amido viene realizzata partendo da diverse matrici:

- tuberi (patate)
- semi (mais, riso)
- legumi
- altri alimenti (pane, pasta)

Come plastificante viene impiegato il glicerolo, anch'esso scarto di produzioni industriali, quali:

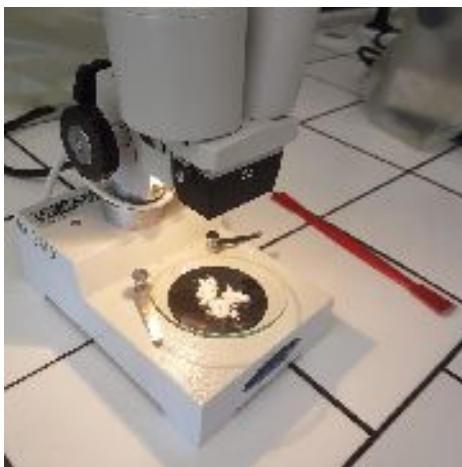
- Produzione Biodisel (transesterificazione)
- Saponi (saponificazione)
- Sintesi del propilene
- Fermentazione alcolica

La produzione annua del glicerolo ammonta 960000 t/anno.

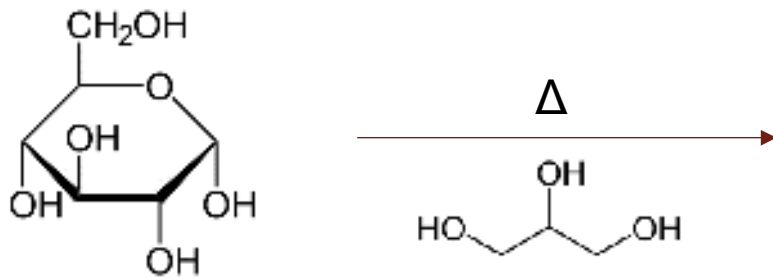
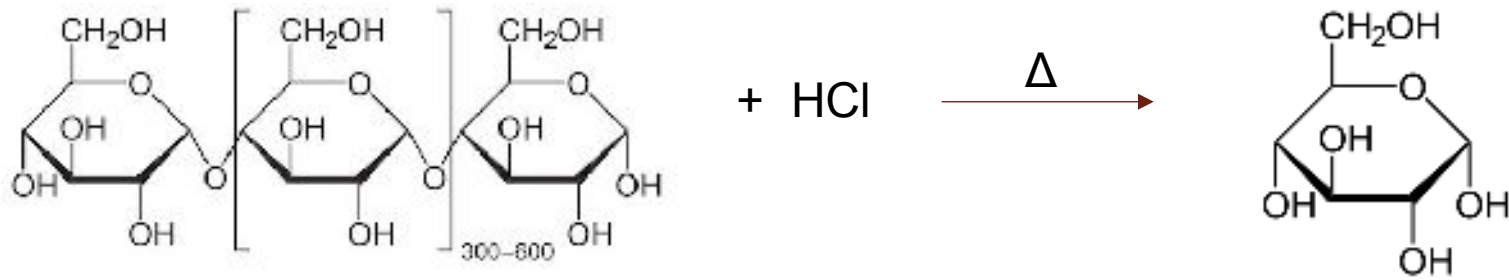
Le industrie alimentari scartano grandi quantità di sostanze inutilizzabili nel loro campo, ma che possiedono molte sostanze impiegabili per altri scopi.

Il nostro scopo consiste nel sintetizzare una **bioplastica** a base di amido con glicerolo come plastificante.

PROCEDIMENTO



SINTESI DELLA BIOPLASTICA

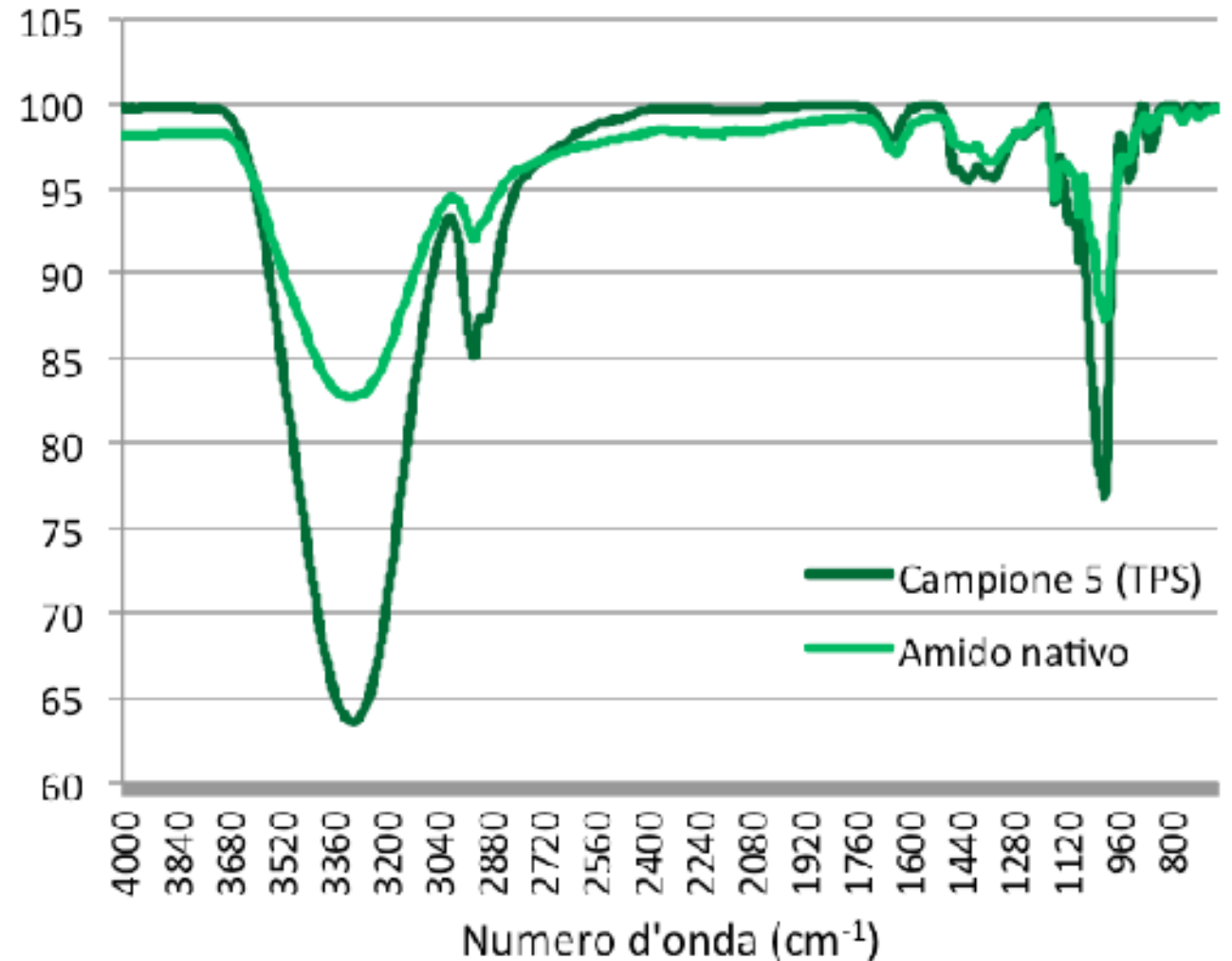


Il composto è una bioplastica composta dall'amido, un biopolimero, ricoperta da uno strato di glicerolo, che funge da agente plastificante.

SPETTRO NMR E SPETTRO IR

Lo spettro NMR (risonanza magnetica nucleare) del prodotto risulta praticamente identico a quello del glicerolo; si potrebbe supporre che il prodotto sia interamente ricoperto da esso, senza alcun tipo di legame tra i reagenti.

Lo spettro IR (infrarossi) invece, riporta il picco del gruppo alcolico (circa 3500 cm^{-1}) e il picco del gruppo etereo (1740 cm^{-1}); questa analisi suppone il legame etereo tra l'amido e il glicerolo, facendo sì che la bioplastica prodotta sia un vero e proprio biopolimero.



I polimeri sono classificati in base alle loro proprietà.

Quelli della bioplastica sono:

- Biodegradabilità
- Termoplasticità
- Estrudibilità
- Stabilità termica 90-105 °C
- Colabilità
- Commestibile (sapore dolce dovuto al glicerolo)

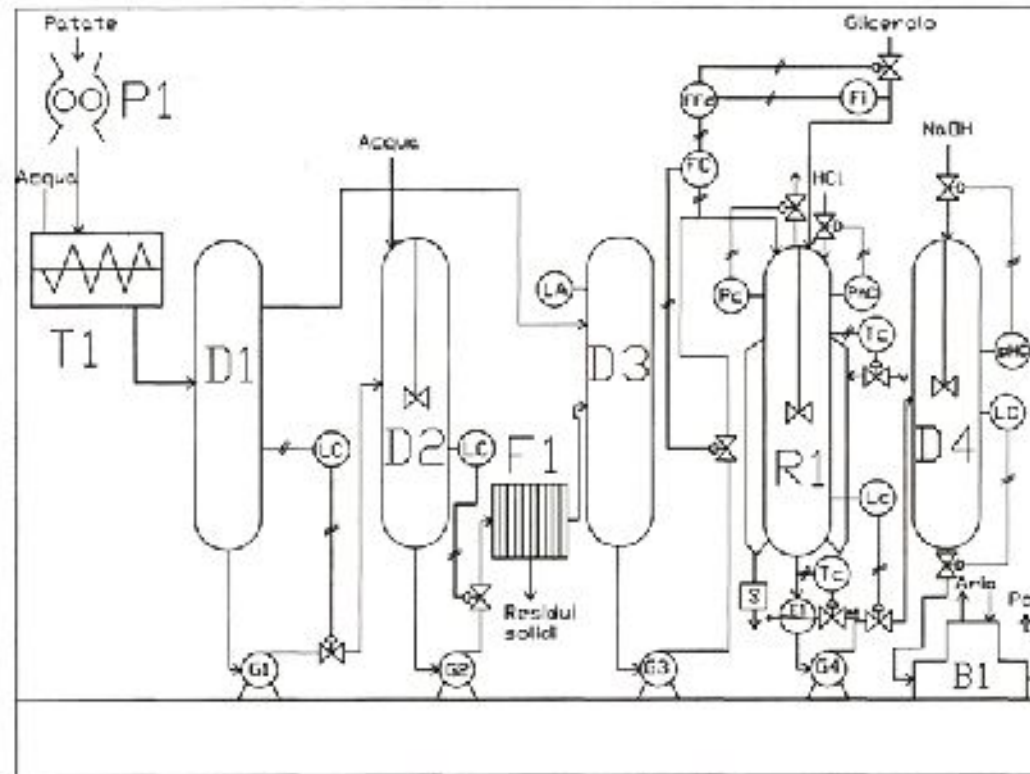
A livello fisiologico, a causa della sua proprietà disidratante dovuta ai gruppi ossidrilici presenti, in grandi quantità ha capacità lassative.

La produzione della bioplastica può essere realizzata per vari scopi: buste di plastica, imballaggi, materiali assorbenti, rivestimenti interni per vasi utilizzati in botanica, sostegni per agricoltura.

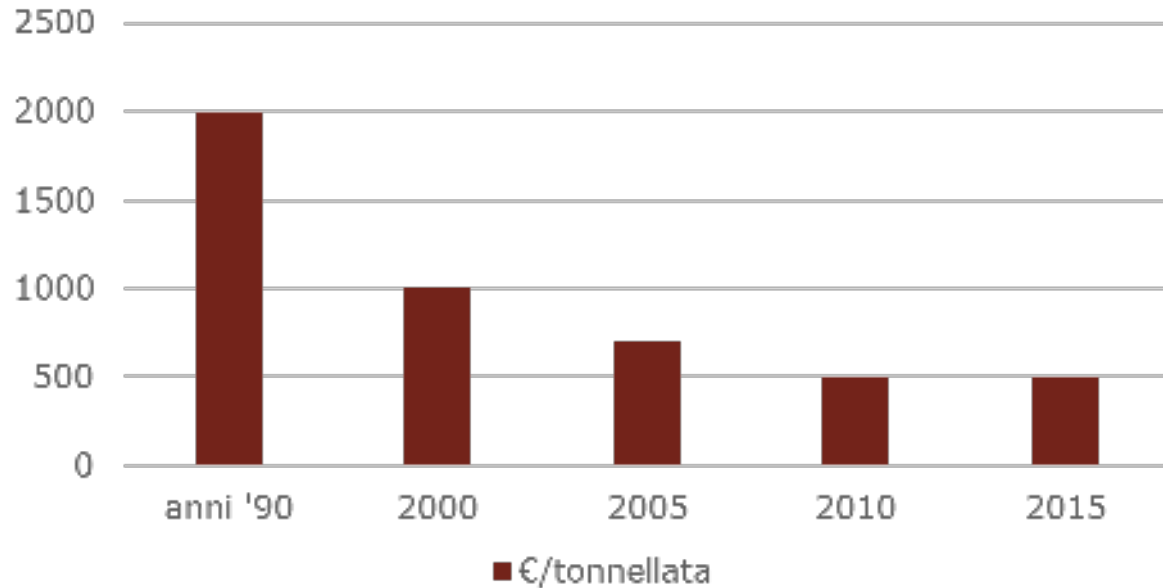
Il prodotto che si ottiene è una pellicola che può essere fusa nuovamente per l'utilizzo di terzi.



IMPIANTO DI PRODUZIONE



Prezzo del Glicerolo



La decrescita del prezzo del glicerolo abbassa il costo totale di produzione, riuscendo così ad ottenere alti ricavi dalla vendita del prodotto finito.

In Europa, il consumo di plastica pro-capite nel 2004 si attesta sui 10kg l'anno; le previsioni stimate in quell'anno prevedevano il raggiungimento dei 100kg annui entro fine secolo, invece questi valori sono stati raggiunti già nel 2015.

Secondo le stime della commissione Europea, in un modello di economia circolare il risparmio di materie prime per l'industria dell'UE del 2025 potrebbe essere almeno del 14%, cosa che equivale a circa 400 miliardi di euro; per l'Italia potrebbe essere pari a 12 miliardi di euro. Oggi solo il 40% dei rifiuti prodotti in Europa viene raccolto e avviato al riutilizzo, al riciclo, al recupero energetico o al compostaggio.

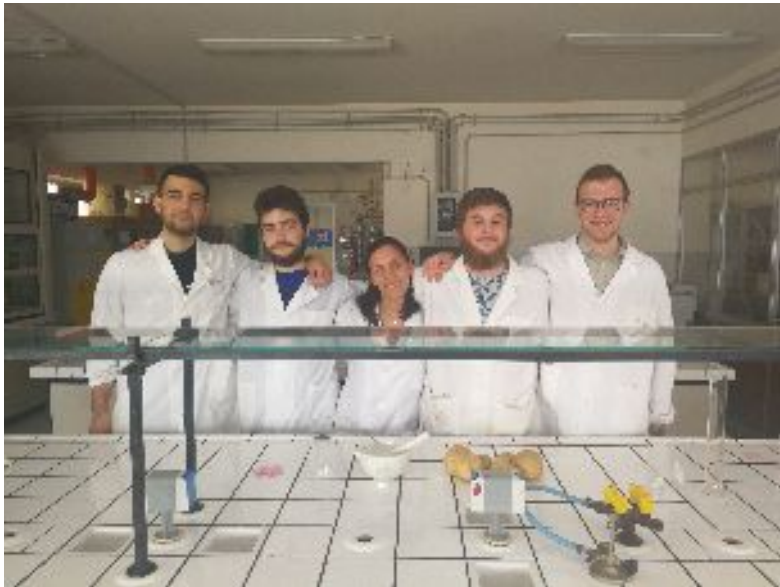
Le spese da affrontare sono:

- Costo energia termica
- Costo dei reagenti (glicerolo, patate, HCl, NaOH o Na₂CO₃)
- Costo per la gestione dell'impianto

Il costo per kg di patate si aggira intorno a 0,50€ e quello per kg di glicerolo si aggira intorno a 0,80€. Per ammortizzare il costo dell'impianto il prodotto può essere venduto a 3 volte il costo di produzione.

Si ringrazia per la collaborazione:

- Dipartimento di Ricerca dell'Università «G. D'Annunzio» di Chieti
- Dipartimento di Chimica dell'Università "Uniroma 1" di Roma
- Consorzio delle Patate di Avezzano



Lavoro realizzato da:
Mazza Simone
D'Orazio Benito Antonio
Molinari Alessio
Gianvittorio Stefano
Di Giovanni Rossella

Classe 5°A Chimica, IIS A. Volta