



# UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente

Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche

“Analisi del ciclo di vita ed ecologia dei biocarburanti”

“Life-cycle analysis and the ecology of biofuels”

*Docente referente:*

Prof.ssa Cecilia Maria Totti

*Tesi di Laurea di:*

Tommaso Beltrami

# BIO-CARBURANTI

I biocarburanti sono fonti di energia di origine vegetale che possono essere bruciati direttamente per il calore o convertiti in un combustibile liquido come etanolo o biodiesel.



- Alternativa ecologicamente benigna ai combustibili fossili
- Energia rinnovabile
- Possibilità di autonomia energetica da parte degli Stati
- Diminuzione emissioni gas serra

# BOTANICA E BIOCARBURANTI

La domanda dei biocombustibili supera l'offerta



Conversione del suolo in colture per biocarburanti



Ha influenza sulla sostenibilità delle piante e fa concorrenza con colture alimentari



Botanica diventa fondamentale nel settore energetico



Ricerche e studi per aumentare la sostenibilità dei biocarburanti



Analizza il ciclo di vita delle colture e aiuta la comunità scientifica nella valutazione della sostenibilità economica ed ecologica.



## Analisi del ciclo di vita delle piante

# LIFE CYCLE ANALYSIS (LCA)

- Strumento di valutazione della sostenibilità dell'utilizzo di biocarburanti
- Scelta delle migliori specie di piante da coltivare
- Le due unità funzionali principali sono gas serra ed energia
- Struttura definita da un limite del sistema e da un inventario del ciclo di vita



# STRUTTURA DI UN LCA

Definita da:

➤ LIMITI del sistema

- Spaziale
- Temporale
- Della catena di produzione

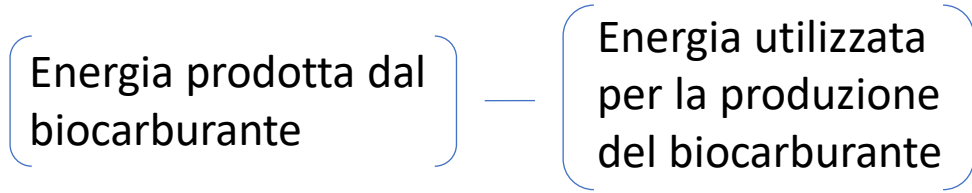
➤ INVENTARIO

- Lista dei mezzi e dei componenti meccanici utilizzati nella catena di produzione del biocarburante

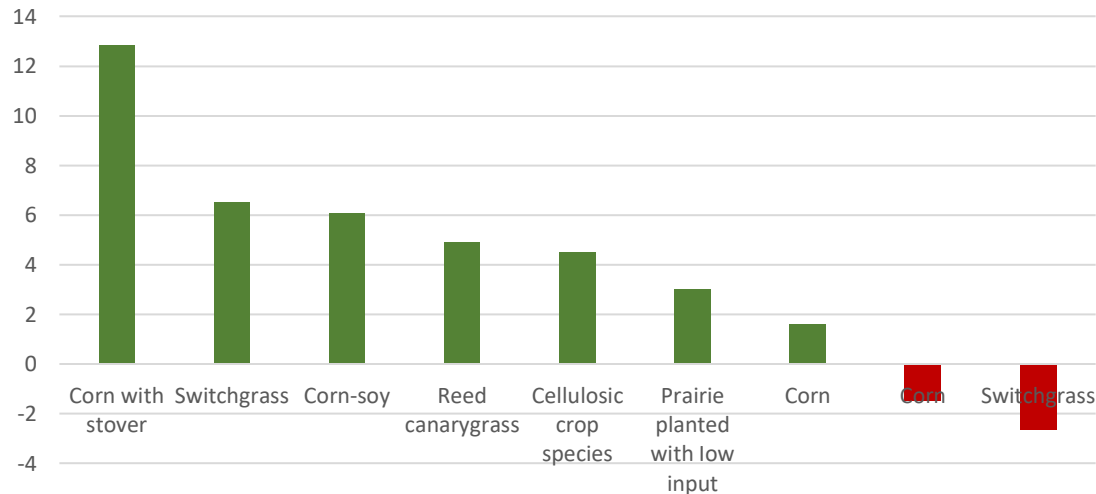


# TERMINI DI EFFICIENZA ENERGETICA

## VALORE NETTO DI ENERGIA (NEV)



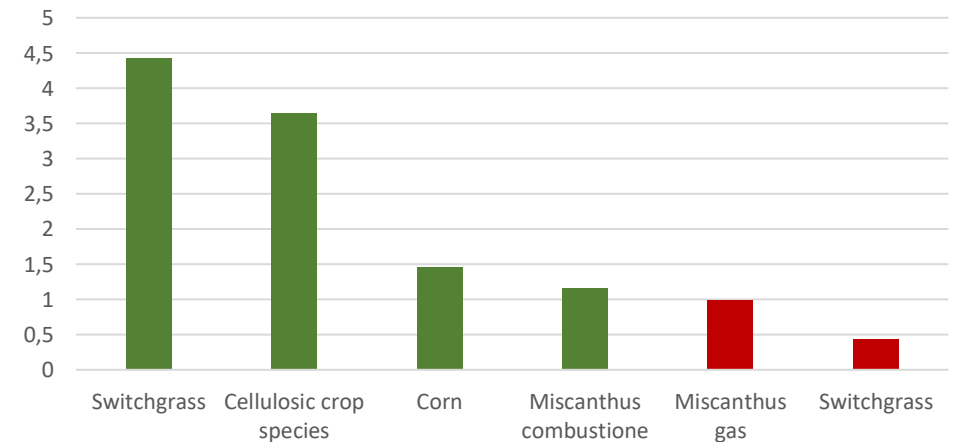
NEV [MJ/m]



## INDICE ENERGETICO DEL BIOCARBURANTE (FER)

$$\frac{\text{Energia prodotta dal biocarburante}}{\text{Energia prodotta dal combustibile fossile richiesta per la produzione}}$$

FER



# GAS SERRA (GHG)

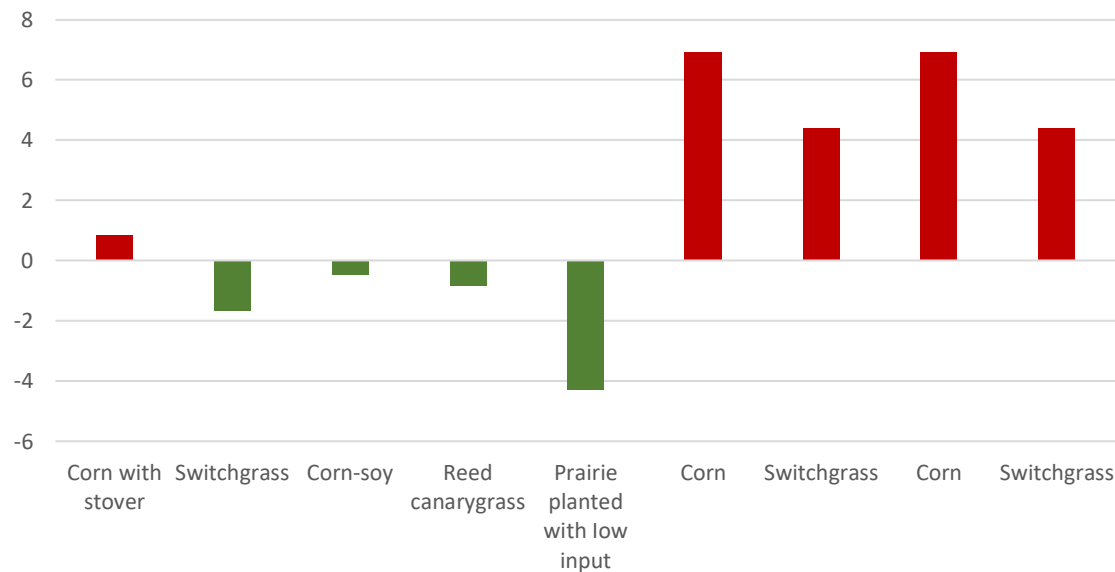
Gli input e gli output di GHG si verificano in tutta la catena del processo di produzione dei biocarburanti e possono essere utilizzati come parametro per la valutazione del processo stesso.

## Valutazione di GHG

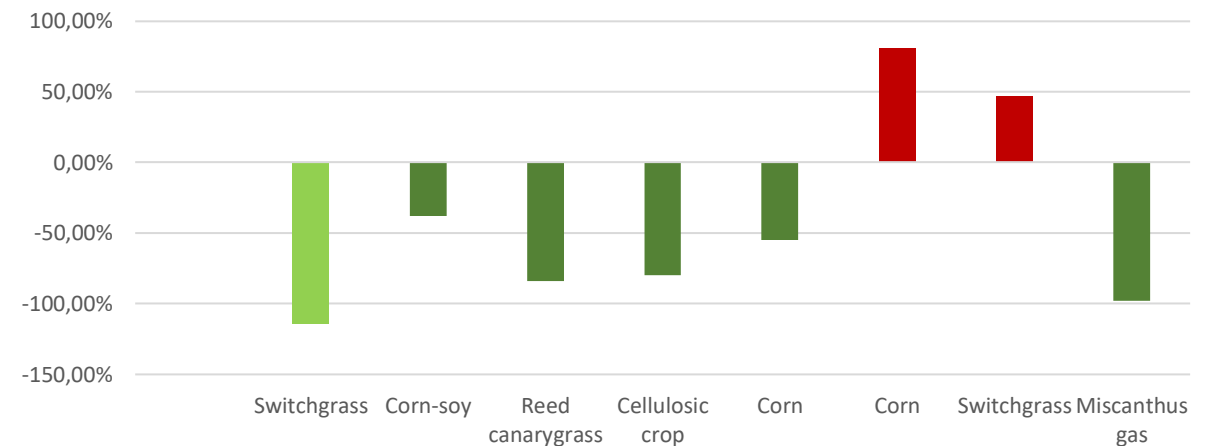
Il potenziale di riscaldamento atmosferico di questi gas è espresso come potenziale GHG equivalente ad un megagrammo di CO<sub>2</sub> (Mg CO<sub>2</sub> eq)

Variazione della quantità di GHG tra combustibili fossili e biocarburanti in percentuale.

GHG Mg CO<sub>2</sub>



Variazione % GHG Biocarburanti-Combustibili Fossili



# INTERDISCIPLINARITA' DI UN LCA

Importanza di un LCA  
interdisciplinare



- Visione ampia su costi e benefici
- Feedback da più ambiti: politici, economici, agricoli ecc.
- Confronti accurati tra LCA diversi
- Bilanci effettivi e veritieri di guadagno/perdita
- Controllo delle emissioni di gas serra

Importanza di una terminologia  
standardizzata



- Comunicazioni dirette e veloci
- Limitata possibilità di errore
- Feedback immediati senza intermediari
- Facilmente interpretabile da esperti di ambiti diversi



# INGEGNERIA GENETICA

Sviluppa colture di biocarburanti con determinati obiettivi

- Maggiore efficienza energetica
- Effetti positivi sul ciclo dei nutrienti delle colture
- Minima conversione del terreno
- Integrare la domanda di energia antropogenica e mitigare le emissioni di GHG nell'atmosfera

Generazione di nuove linee di piante con caratteristiche mirate:

- Crescita a ritmi più elevati
- Sopravvivenza a condizioni ostili, temperature alte e basse o siccità
- Fioritura impedita o ritardata
- Dormienza invernale più breve
- Fase di crescita più lunga



<https://in.pinterest.com/pin/335166397246264419/>

GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE



# RIASSUNTO ESTESO

I biocarburanti sono fonti di energia di origine vegetale che possono essere utilizzati come combustibili. Il carbonio inorganico sotto forma di CO<sub>2</sub> viene fissato da esseri viventi il cui prodotto, per mezzo della combustione, rilascia energia termica. Attualmente la domanda di biocombustibili supera l'offerta e si studia come colmare questa carenza, la botanica è tra le materie centrali del progetto grazie alle ricerche e alle analisi del ciclo di vita delle colture(LCA). L'LCA è uno strumento di valutazione che permette di confrontare colture diverse e determinarne la sostenibilità, due tra i più importanti fattori da tenere in considerazione sono GHG ed energia. I risultati attesi di un LCA sono condizionati dal limite del sistema e dall'inventario presi in considerazione. L'analisi del LC si basa su alcuni parametri come il NEV, ovvero il Valore netto di energia che stabilisce se si ha un guadagno o una perdita netta di energia; il FER, più specifico, è l'indice energetico del biocarburante dato dal rapporto tra la quantità di energia di combustibile prodotta e l'energia da combustibili fossili utilizzata per la produzione. Input ed output di gas serra (GHG) si verificano in tutta la catena del processo di produzione e possono essere valutati: in quantità fisica come con il potenziale di riscaldamento atmosferico del gas che è espresso come potenziale GHG equivalente di un megagrammo di CO<sub>2</sub>; in base alla variazione in percentuale rispetto ai combustibili fossili. Un'analisi di LC approfondita è necessariamente interdisciplinare in quanto comprende ambiti distanti tra loro, dalla semina alla raccolta, dal trasporto alla vendita. Più fattori vengono presi in considerazione nell'LCA più accurati sono i confronti ed i bilanci effettivi, una visione a 360 gradi permette di minimizzare gli errori. Al fine di colmare la richiesta in aumento dei biocarburanti è necessario aumentarne la disponibilità e sostenibilità; l'ingegneria genetica svolge un ruolo fondamentale e permette, tramite la trasposizione di determinati geni in piante utilizzate come biocarburanti, di sviluppare caratteristiche favorevoli all'obiettivo come una crescita più elevata, sopravvivenza a climi ostili e dormienza ridotta.